Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau

und

Hüttenkunde.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. B. Karsten,

Königl. Preuſs. Geheimen Ober-Berg-Rathe und ordentlichem Mitgliede der Königl. Akademie der Wissenschaften.

Achter Band.

Mit zehn Kupfertafeln.

Berlin, 1835.

Gedruckt und verlegt

bei G. Reimer.

Hauptgegenstand der Gewinnung. In der compacten Masse ist die Gestalt der Stämme und Aeste verloren gegangen, nud wenn von letzteren sich welche vorfinden, sind sie platt gedrückt. Dieses Flötz hat einen noch höhern Grad der Umwandlung wie das vorgenannte erreicht, läfst sich der Quere nach brechen, ohne zu fasern; auf dem Schnitte ist dasselbe glänzend, das blättrige Gefüge weniger kennbar als das poröse des Holzes. Stellenweise scheint sogar die geringe Spur des Holzartigen mit der Absonderung in Blätter zu schwinden, die Farbe wird dunkler, der Bruch flach und grofsmuschlig, auf dem Striche fettglänzend, die Absonderung im Grofsen rhomboedrisch und es entsteht die gemeine Braunkohle.

Der so sehr umgewandelten Flötzmasse brechen dünne Lagen wenig veränderten, in Platten sich spaltenden bituminösen Holzes von hellbrauner Farbe ein, zwischen welchen mineralisirte Holzkohle, seltener erdiger Bernstein liegt.

7. Das sogenannte Mittel (zwischen den beiden Hauptflötzen) ist die mächtigste der von den Kohlenflötzen eingeschlossenen Thonlagen, auf der Grube Louisiana 3 Lachter, auf Oranien 2 Lacht. stark, nimmt es auf den übrigen Zechen bis zu 2 Fufs ab.

Schon die Beschaffenheit des sogenannten Schrams läfst vermuthen, dafs den Basalten verwandte Gebilde das Material zu dieser Thonlage geliefert haben. Die Zusammensetzung des Mittels an den meisten Punkten des des hohen Westerwaldes führt zu der Ansicht, dafs dieselben eigenthümliche Basaltwacken und Basalttuffe seien, welche die Mitte zwischen den oben angeführten Basaltgesteinen und den später noch zu erwähnenden Conglomeraten halten, und denen Trümmer anderer Gebirgsformationen durchaus fremd sind. Das Mittel ist dasjenige Glied der Flötzgruppe, welches dieselbe näher

mit demselben verwechseln kann, wenn nicht die Abdrücke der Pflanzenfasern in dem gebrannten Thone sich erhalten hätten. Dieser Thon ist im frischen Zustande wenig zerklüftet, an der Luft wird er bald rissig und zerfällt in scharfkantige muschlige Stücke.

Eigentliche Verwerfungsklüfte scheinen in der Braunkohlengruppe des Westerwaldes selten zu sein, und nur auf der Breitscheider Grube fuhr man eine mit Thon ausgefüllte Kluft gegen Südost fallend an, in deren Hangendem die Flötze sich 1 Lacht. tief gesenkt hatten. Den Flötzstörungen kann noch eine, durch die drei untern Kohlenbänke, zuweilen auch nur bis zu dem sogenannten Schram durchgreifende, senkrecht auf der Lagerfläche gestellte Zerklüftung in rhomboedrische und würflige Massen beigezählet werden, welche mitunter sich so oft hinter einander wiederholt, dafs dieselbe die Entfernung angiebt, bis zu welcher bei der Gewinnung der Schram geführt wird. Die Klüfte sind offen, mit Eisenoxyd auch mit einer Rufsähnlichen Substanz ausgefüllt.

Ihre Temperatur war ziemlich beständig zwischen 10 und 11 Grad Reaumur.

Es schien demnach, als wenn die Quantität der Schachtsoole in den letzten Zeiten zu, ihr Salzgehalt dagegen abgenommen habe, wenigstens in Nro. 3. woraus eine Zeitlang, so lange man während dieser Arbeit nämlich in Nro. 4. nicht tief zu gewältigen nöthig hatte, die Soole 8,4 bis 8,5pfündig erfolgt war, dann sich aber so reich nicht wieder zeigte. Freilich kamen auch die dazu erforderlichen Verhältnisse in dem Soolstande beider Schächte gerade nicht so wieder vor; allein die tiefen Gewältigungen und das starke Angreifen der Schächte konnten sehr wahrscheinlich auch eine auf den Salzgehalt nachtheilige Wirkung hervorgebracht haben. Uebrigens hatten nun doch die Versuchsarbeiten so viel ergeben, dafs in dem Haupt-Soolflötz eine reichhaltigere Soole angetroffen werde, als in den Schächten. Die Communication der in denselben befindlichen leichten Soole mit dem Hauptsoolflötz, war freilich auch sehr stark, und fast als ganz geöffnet anzusehen, so dafs man sich mit der Bewirkung einer gänzlichen Aufhebung dieser Verbindung nicht mehr schmeicheln durfte, und die frühere Hoffnung, die Soole vielleicht in ihrem vormaligen Gehalt in Nro. 3., durch geliederte Metallröhren, bis auf eine mäfsige Förderungsteufe aus dem Hauptsoolflötze herauf ziehen zu können, war verschwunden, weil das Gebirgsmittel worin die alten Bohrlöcher angestanden hatten, keine so feste Schichten mehr enthielt, als dazu erforderlich waren. Man mufste sich die ganze Sache nun vielmehr so vorstellen, als wenn man ein, mit verschiedenen Soolarten gefülltes Gefäfs vor sich habe, in welchem, je mehr nach unten, desto reichhaltigere Soolschichten vorkommen; und die Aufgabe, diese vorzugsweise zu beziehen, bestand darin,

des Schachtes nach Verlauf von einigen Monaten wieder verstürzt, weil der Einfluſs der Verbühnung auf den Salzgehalt der Soole in Nro. 3. erwünscht war.

Um bei dieser Gelegenheit der Soole das Auftreten aus der Hauptquelle auſserhalb der Bohrröhre im Schachte Nro 3. noch mehr zu erschweren, wurde das Schachtgesenke unterhalb des wasserdichten Pumpensumpfes, mit einer, an die Pfähle der Schacht-Zimmerung gut angekeilten und um die 4 Bohrröhren herum gut anschlieſsenden Bedielung von starken Bohlen bedeckt und hiermit die Schächte in denjenigen Zustand versetzt, in welchen sie sich noch jetzt am Ausgange des Jahres 1823 befinden, da man sich seitdem begnügt hat, die Wirkung von allem dem abzuwarten, und das nunmehrige Verhalten der Quelle sorgfältig zu beobachten. Die desfalsigen Beobachtungen haben aber besonders in den letzten Jahre ein erfreuliches Resultat gezeigt, da der Schacht Nro. 3. im Jahre 1822 durchschnittlich in der Minute 25 Cubikfuſs 8,40pfündige, und im Jahre 1823, so weit die Beobachtungen reichen, 23,47 Cubikfuſs 8,55pfündige Soole geliefert hat; auſserdem aber zu erwarten steht, daſs sich dieselbe noch mehr im Salzgehalt heben werde, so fern sich schon einzelne Wiegungen von 8,6 Pfund eingefunden haben.

Noch ist zu bemerken, daſs man, um die Soole in diesem Gehalt aus dem Schachte Nro. 3. zu fördern, jetzt nicht mehr nöthig hat, den oben erwähnten Pumpensumpf verschlossen zu halten, vielmehr dieselbe in dem Schachte aus den Bohrröhren austreten lassen darf, ohne daſs sie eine Verschlechterung in ihrem Salzgehalte erleidet, wofern nur der Betrieb vom Schachte Nro. 4. gehörig geleitet, und dessen Soolstand etwa 7 Fuſs höher, als der von Nro. 3. gehalten wird, wobei dann dort gegen 10 Cubikfuſs Dammwasser und Spiegelsoole von 5 Pfund Salzgehalt in der Minute erfolgen. In Nro. 3.

3.

Ueber die Benutzung der rohen Steinkohlen bei allen Bleihüttenprocessen in Schachtöfen.

Von

Herrn Mentzel,

auf der Friedrichshütte bei Tarnowitz.

Bei sämmtlichen Bleihüttenprocessen in Schachtöfen welche bisher auf der Friedrichshütte bei Tarnowitz bei Koaks ausgeführt wurden, sind seit dem Jahr 1833 rohe Steinkohlen in Anwendung gebracht worden. Die Versuche wurden zunächst durch den Wunsch herbeigeführt, die hiesigen Hohofenarbeiten auf einen höhern Grad der Vollkommenheit zu bringen, wozu die Einführung der Steinkohlen, statt der zu diesen Arbeiten bisher benutzten Koaks, das beste Mittel zu sein schien. Das Bedürfnifs, auf diesem Wege einem Mangel abzuhelfen, ist längst gefühlt worden, indem schon in früheren Zeiten auf der Friedrichshütte Probeschmelzen mit rohen Steinkohlen beim Erz- und Schliechschmelzen angestellt worden sind. Die Versuche gaben damals zwar einen so ungünstigen Erfolg, dafs man sie als völlig mifslun-

der rohen Steinkohlen bei der Roheisenerzeugung anzuführen, wobei die Schwierigkeiten viel gröfser sein müssen als beim Bleihüttenprocefs, sondern man hatte auch auf dem hiesigen Werke selbst, nämlich bei der Frischarbeit, ein Beispiel, dafs die rohen Steinkohlen im Schachtofen recht gute Dienste leisten, wenn gleich unter Umständen wobei es keiner hohen Temperatur bedarf. Durch eine bei dieser Arbeit in der neuesten Zeit eingeführte Verbesserung, war es aufserdem noch gelungen, im Frischofen bei rohen Steinkohlen eine viel stärkere Hitze zu erzeugen als sonst, wodurch die Wahrscheinlichkeit, auf diesem Wege auch rohe Geschicke mit Vortheil zugutemachen zu können, bedeutend erhöht werden mufste.

Die bei der Frischarbeit eingeführte Verbesserung bestand übrigens nur allein darin, dafs die zum Frischen bestimmten Steinkohlen, vor Beginn der Arbeit, sorgfältig in kleine Würfel von möglichst gleichmäfsigem Format zerschlagen wurden. Früher wurden die Steinkohlen in der Gröfse wie sie von der Grube angeliefert werden, vor den Frischofen gelaufen und erst von den Frischarbeitern selbst zerschlagen. Letzteres geschah jedoch nicht immer mit der nöthigen Sorgfalt, weil die Arbeiter, durch den schnellen Gang des Ofens zu sehr in Anspruch genommen, dieser Nebenarbeit nicht gehörige Aufmerksamkeit widmen konnten. Ungleiche, oft schlechte Resultate waren die Folge dieser Einrichtung und machten es nöthig, dieselbe in der oben angegebenen Art abzuändern, wodurch ein überraschend guter Erfolg herbeigeführt wurde, der besonders beim Heerdfrischen hervortrat, indem, ohne Erhöhung des gewöhnlichen Kohlenverbrauchs, das Bleiausbringen von 60 auf 64 Procent stieg, und die Heerdfrischschlacken, sonst 4 bis 6 Procent Blei zurückbehaltend, jetzt bis auf 1 Pro-

schmelzen, vorher zu kleinen Stücken zerschlagen werden waren. Da der Schliechschmelzofen viel höher ist, als ein Krummofen, so war vorauszusehen, dafs es bei dem dichten Zusammenliegen der Kohlen im Ofen viel schwieriger sein würde, den Wind nach der Gicht zu leiten, als bei den vorigen Versuchen. Um diese Schwierigkeit zu überwinden, gab man dem Winde eine Pressung von 1 Pfund auf den Quadratzoll und hielt den Satz im Ofen nur 10 Fufs hoch über der Form, wogegen derselbe bei Backkoaks 12 Fufs hoch gehalten wird.

Doch zeigten sich diese Mittel als unzulänglich; der Wind drang zu wenig in die Kohlen, sondern nahm seinen Ausweg gröfstentheils durch das Auge und erweiterte dasselbe, durch das Wegschmelzen der Vorwandziegeln, bald in dem Grade, dafs ein bedeutender Bleiverbrand stattfand. Der Ofen ging dabei unregelmäfsig, die Sätze blieben hängen und als man die in der Vorwand angebrachten Löcher öffnete, um mit dem Gezähe nachzuhelfen, sah man, dafs sich die Zwischenräume in den Kohlen mit Schliech verstopft hatten, wodurch die Schwierigkeit, dem Winde einen Durchgang nach der Gicht zu verschaffen, bedeutend vergröfsert wurde. Der Ofen konnte daher nicht in die erforderliche Hitze gebracht werden und die Arbeit ging so streng, dafs in 8 Stunden nur 18 Cent. Schlieche durchgesetzt wurden, ohngefähr 5 Centner weniger, als es beim Schmelzen mit Backkoaks der Fall gewesen sein würde. Man mufste daher mit der vierten Schicht, d. h. nachdem 200 Centner Schlieche durch den Ofen gesetzt worden waren, zum Ausschuren desselben schreiten.

Der Ausfall dieses Schmelzens war besser, als es der schlechte Ofengang erwarten liefs. Es erfolgten nämlich $72\frac{1}{2}$ Cent. Werke, welches $2\frac{1}{2}$ Cent. mehr beträgt, als man nach allgemeinen Durchschnitten verlangen

Der erste Schmelzversuch wurde mit Abgängen von den vorher ausgeführten Erze- und Schliechschmelzarbeiten vorgenommen und zwar wurden zu einer Schicht folgende Verhältnisse angewendet:

50	Cent.	unreine Schlacke
40	–	unreiner Bleistein
5	–	Schur
5	–	Heerdschlieche vom Stolln, denen
4	–	gepochter Kalkstein und
12	–	Eisenfrischschlacken zugeschlagen wurden.

Dieses Schmelzen kann zwar nicht eigentlich als ein Probeschmelzen angesehen werden, da man die Arbeit mit Backkoaks begann und erst in der Hälfte der Campagne Steinkohlen in Anwendung brachte, doch erhielt man bereits sehr wichtige Aufschlüsse und Andeutungen, wie künftig diese Arbeit mit rohen Steinkohlen zu betreiben sei.

Höchst überraschend war es, dafs der Wind, ohngeachtet der Ofen um 4 Fufs höher mit Beschickung ausgefüllt war als beim Schliechschmelzen, mit der gröfsten Leichtigkeit seinen Ausweg durch die Gicht nahm, in Folge dessen die Temperatur im Ofen sehr gesteigert und ein so hitziger Gang herbeigeführt wurde, dafs man die Windpressung etwas vermindern mufste. Es wurde dabei ungewöhnlich viel Blei ausgebracht und der von dieser Arbeit gefallene Bleistein zeigte in der Probe 1 Procent Blei weniger, als beim Schmelzen mit Backkoaks. Diese Erscheinung lieferte also den erfreulichen Beweis, dafs sich die Steinkohle sehr gut im Hohofen benutzen läfst, und dafs der weniger gute Erfolg, den man in dieser Beziehung beim Schliechschmelzen erhalten hatte, in nichts weiter seinen Grund hat, als in einer Verstopfung der Kohlengicht mit Schliech.

Wegen Mangel an eigenen diefsjährigen Abgängen

ist das Verschmelzen des alten Bleisteins, in Folge d
hohen Ausbringens, des geringen Materialverbrauch
der Entbehrlichkeit aller kostspieligen flufsbefördernd
Zuschläge, und der Schnelligkeit mit der diese Arb
welche im Schichtlohn bezahlt wird, von statten ge
als diejenige zu betrachten, die am besten gelungen
und welche in öconomischer Beziehung den vorzüglic
sten Werth hat, indem die Kosten der Bleigewinnu
dabei um mehr als $\frac{1}{3}$ geringer sind, als bei dem E
und Schliechschmelzen.

4.

Ueber die Ableitung der brandigen Wetter auf der Kohlengrube Königs-Grube, *nebst* allgemeinen Bemerkungen über die Grubenbrände in Oberschlesien.

Von

Herrn Bergmeister v. Pannewitz.

In der ersten Periode des Oberschlesischen Steinkohlen Bergbaues wurden nur sehr wenig kleine Kohfen abgesetzt und verbraucht, welches zur Folge hatte, dafs man einen sehr grofsen Theil der fallenden kleinen Kohlen in der Grube liefs, und die milden Pfeiler nicht abbaute.

Bei dem zu Bruche gehen der abgebauten Felder entstanden Selbstentzündungen der verstürzten Kohlen und der zerdrückten milden Kohlenpfeiler.

Auf diese Art brachen Gruben-Brände aus:

auf der Theodor Grube
- - Louisen Grube zu Slupna
- - Carolinen Grube
- - Fanny Grube
- - Hohenlohe Grube
- - Hedwig Grube

Die Erfahrung lehrt indessen, dafs die Wetter Communication in dem alten Manne auf dem Gerhardflötz der Königsgrube lebhaft und sehr weit statt findet, und dafs es daher wohl möglich ist, hier und da wenigstens durch den alten Mann einen Wetterzug zu bilden und zu erhalten. Ob dies aber auf allen Flötzen statt finden wird, ist zu bezweifeln. Wo Sand, Lehm etc. das Dach bilden, wird es nicht möglich, dort aber auch nicht nöthig sein, denn je fester die hangenden Gebirgslagen sind, je mehr wird die Wetter Communication im alten Mann statt finden.

Unerklärlich wird dieser lebhafte Wetterzug, wenn man das verbrochene Gebirge so findet, wie auf Brandschacht Nro. 2. der Königsgrube, wo auf ganz festes aufgeschwemmtes Gebirge, Dammerde und Lehm, schwimmendes Gebirge mit Wasser folgen und selbst im verbrochenen Sandstein die Wasser nicht abgingen. Während die Wasser beim Abteufen gezogen werden mufsten, drangen die bösen Wetter aus dem alten Bau in den Schacht. Sie zogen durch denselben ein oder aus, wie es die Umstände mitbrachten, nachdem er nieder war, ohne eine Kluft oder lockere Lagen erreicht zu haben.

Diese Erfahrung ist in anderer Beziehung wichtig geworden, und die Folge mufs lehren, welchen Einflufs der Wetterwechsel auf die Selbstentzündungen haben wird.

Vorhandene Grubenbrände werden stets einen sehr nachtheiligen Einflufs auf den fernern Bergbau ausüben, in so fern die im Brand stehenden Felder nicht sehr isolirt sind, und namentlich wenn man genöthigt ist tiefer liegende Flötze seiger unter dem Brandfeld abzubauen. Ich habe schon früher die Ansicht gehabt, dafs ein Ausbrennen der Brandfelder das sicherste und wohl

Auf Königs Grube nämlich war den 18ten Januar 1830 in den Bauen auf Gehard Flötz oberhalb Scharnhorst Schacht und dem aus demselben getriebenen 1sten Bremsschacht, unweit dem 3ten Hauptsprung, ein sehr heftiger Durchbruch von brandigen Wettern verspürt und da man schon damals vermuthete, dafs diese Wetter sich nicht im neu angegriffenen Bau erzeugten, sondern aus den frühern Bauen der alten Obersohle (Lyda Schachtsohle) hervordrangen, so verschlofs man die dort hinführenden Strecken um so lieber, als man den Bau hier ohne Aufopferung von grofsen Pfeilern isoliren konnte. Von dieser Zeit an baute man in dem Felde des Scharnhorst Schachtes, ohne von brandigen Wettern beunruhigt zu werden, bis zum 15. July 1831 wo auf mehreren Punkten brandige Wetter verspürt wurden, die aus dem alten Mann den Bauen zuströmten.

Die Lage der Baue war damals folgende.

Im 1sten Bremsschacht des Scharnhorst Schacht Feldes war im July 1831 der Abbau des Pfeilers Nr. 3. beendet worden, und seit dieser Zeit hatte man nur die Abbaustrecken Nr. 4. und 5. betrieben, die im July 1831. mit dem 2ten Bremsschacht zum Durchschlag kamen, worauf Ende July der Pfeilerabbau auf diesen 2 Punkten begann. Das zu Bruche geworfene Feld hatte demnach kurze Zeit mit den Bauen auf dem 1sten Bremsschachte gar keine Verbindung gehabt. Im Felde des 2ten Bremsschachts hatten gegen Anfang 1831 die Abbaustrecken Nr. 3. und 4., ihr Ende erreicht und der Pfeilerabbau rückwärts begonnen. Hier brach aber das Gebirge sehr gut und sehr fest oder dicht, so dafs hier äufserst wenig Verbindung mit dem alten Mann statt fand, aus dem böse aber keine brandige Wetter auszogen. Im Felde des 2ten Bremsschachts war in 1831 der Pfeilerabbau niemals unterbrochen gewesen und

Felde statt fand, und so die Verbindung mit dem alten Bau nie unterbrochen gewesen wäre, der Zudrang der bösen Wetter nicht so auffallend und schädlich, sondern nach und nach statt gefunden hätte. Die Erfahrung hat ferner gelehrt, dafs man nur in der höchsten Noth Pfeiler verloren geben, dafs man auch entfernte Brandfelder fürchten und darauf Rücksicht nehmend, die Baue anordnen mufs.

Wenn man diesem Grundsatze folgt, so wird die Heftigkeit der Grubenbrände und ihre Dauer jedenfalls wesentlich vermindert werden, indem diese hauptsächlich in solchen, ringsum von abgebautem Felde umgebenen Feldern, ihre Nahrung finden.

Kosten sich auf ein gewisses Quantum Kohlen durchschnittlich berechnen lassen, während die General-Kosten sich mehr auf eine bestimmte Zeit beziehen, wodurch sich mit gröfserer Bestimmtheit nachweisen läfst, ob die allgemeinen Kosten mit dem zu erwartenden Debits-Quantum im richtigen Verhältnifs stehen, und ob das Unternehmen überhaupt einen glücklichen Erfolg verspricht.

Die hier folgende Uebersicht der durchschnittlichen Betriebskosten, wie sich dieselben in den Waldenburger Revieren nach den Resultaten des Jahres 1830 ergaben, bedarf nun keiner weiteren Erläuterung und wird hoffentlich für die anzulegenden Ueberschläge ein genügendes Anhalten geben.

1. General-Kosten, durchschnittlich auf den Zeitraum eines Jahres berechnet:

a. An fixirten Löhnen, für Schichtmeister, Steiger, Kohlenmesser, Maschinen-Wärter etc. durchschnittlich	360	Thlr.
b. An Gruben-Krankenlöhnen etc. . . .	50	—
c. An jährlichen Acker-Entschädigungen . (in Gegenden, die nicht so fruchtbar wie die hiesige, wird mit einer weit geringeren Summe auszureichen sein).	50	—
d. An Bergwerkssteuern die nicht von der Gröfse der Förderung abhängig sind . .	59	—
e. An Wasserhaltungskosten überhaupt . .	250	—
f. An unvorherzusehenden Ausgaben und zur Abrundung der Summe	31	—
Summe der General-Kosten auf 1 Jahr	800	Thlr.

2. Special-Betriebs-Kosten, auf 100 Tonnen Kohlen berechnet:

a. An Gewinnungs- und Förderungs-Kosten durchschnittlich	10 Thlr.	9 Sgr.	7	Pf.
b. An Versuch-Aus- und Vorrichtungs-Arbeiten . .	3 -	13 -	11	-
c. An Schmiede-Arbeiten, außer dem Gedinge . .	— -	7 -	7,78	-
d. An Holz-Materialien-Verbrauch	2 -	5 -	7,6	-
e. An Mauerungs-Materialien Verbrauch	— -	1 -	3,5	-
f. An Anschaffung und Unterhaltung von Utensilien.	— -	17 -	1,9	-
g. An allerhand Holz-Arbeiten	— -	3 -	3,6	-
h. An unvorherzusehenden Ausgaben und zur Abrundung der Summe . . .	— -	1 -	5,62	-
Summa Special-Betriebskosten, durchschnittlich auf 100 Tonnen	17 Thlr.	— Sgr.	—	Pf.

3. Neben-Kosten, auf 100 Tonnen Kohlen berechnet:

a. An Bergwerkssteuern, die von der Größe der Förderung abhängig sind, durchschnittlich für 100 Tonnen Kohlen .	4 Thlr.	5 Sgr.	8,9 Pf.

Transport.	4 Thlr.	5 Sgr.	8,9 Pf.
b. An Bureau-Kosten und zur Abrundung der Summe. .	— -	6 -	3,1 -
Summa Neben-Kosten, durchschnittlich auf 100 Tonnen Kohlen	4 Thlr.	12 Sgr.	— Pf.
Hierzu die Betriebs-Kosten mit	17 -	— -	— -
Summe der Special-Betriebs- und Neben-Kosten auf 100 Tonnen	21 Thlr.	12 Sgr.	— Pf.

Hat man auf ähnliche Weise bei Aufnahme neuer Steinkohlen-Gruben die Betriebskosten möglichst genau zu ermitteln gesucht, so giebt deren Vergleichung mit der zu erwartenden Einnahme den Ertrag oder Verlust des Unternehmens.

Die jährliche Einnahme wird überschlagen, wenn, mit Berücksichtigung auf die äufseren Verhältnisse und nach der Beschaffenheit und der Güte der Kohle, deren Werth festgestellt und hiernach das zu bestimmende jährliche Förderungs-Quantum, dem wahrscheinlich statt findenden Verkauf angemessen, berechnet wird. Ehe ich auf die Art der Ausmittelung des Ertrages weiter eingehe, kehre ich zurück:

Zu 3., wobei zu bemerken ist, dafs sich die Frage: auf wie viele Jahre ein gewisses Förderungs-Quantum den ausgeschürften Flötzen entnommen werden kann, durch eine Berechnung beantworten läfst, bei welcher die aufgefundenen Lagerungs-Verhältnisse, die Pfeilerhöhe der Flötze, welche durch den Stollen oder durch Maschinen zum Abbau vorgerichtet werden können und die Ausdehnung des Flötzes nach der Richtung des Streichens, innerhalb des der Grube zuzutheilenden Feldes, mit Berücksichtigung der Mächtigkeit und der Beschaffenheit der Flötze, zum Grunde gelegt werden

ritzten Feldes anzugeben, um hiernach den Erfolg neuer bergmännischer Unternehmungen beurtheilen zu können.

Aus dem Mitgetheilten ergiebt sich auch, dafs Kapitalien, ohne Theilnahme an dem Verlust oder Gewinn auf dergleichen Unternehmungen, gegen blofsen Zinsenbetrag geborgt, durch den Werth der Grube nur auf eine bestimmte Zeit gesichert erscheinen, wie dies bei allen unbeweglichen Gütern der Fall ist, die durch Verbrauch allmählich an Werth verlieren, — und dafs zur Bestimmung des Zeitraums, in welchem ein solches hypothekarisch aufgenommenes Kapital durch eine Grube hinlänglich gedeckt ist, oder in welchem desselbe, etwa nach Verhältnifs des abnehmenden Werths der Grube, zurück gezahlt werden mufs, gleichfalls eine Abschätzung des Werthes der Grube erfordert wird.

II.

Notizen.

1.

Bemerkungen über den Bergbau und Hüttenbetrieb in Portugal.

Von

Herrn W. v. Eschwege.

Die alte Geschichte des Portugiesischen Bergbaus verliert sich in die Geschichte der Carthaginenser, Römer und Mauren. Spezialien aus jenen Zeiten sind unbekannt; Strabo und Tacitus erwähnen nur oberflächlich der grofsen Reichthümer dieses Landes. Mehr als alles sprechen aber dafür die grofse, für Jedermann leserliche Schrift, welche aus jenen Zeiten den Gebirgen eingedrückt ward, und die an den Ufern der Flüsse zu lesen ist. Ganze Gebirgszüge sind aus jenen Zeiten, in welchen noch kein Pulver die Arbeit des Bergmanns erleichterte, nicht nur mit Stollen und Schächten durchlöchert, sondern man findet auch dieselben oft durch den reinen Abbau der Gänge, von oben bis unten gespalten. Man

staunt solche nie zu vertilgende Denkmale der Vorzeit an, und erinnert sich unwillkührlich der fabelhaften Sagen der Giganten, welche Felsen spalteten und die Stükken gegen den Himmel schleuderten. Weniger findet man aus diesen Zeiten noch Reste von gewesenen Schmelzanstalten, und man sollte deshalb vermuthen, dafs Portugal schon damals von Wäldern entblöfst war und ein grofser Theil der rohen Produkte, so wie sie aus den Bergwerken kamen, nach anderen Ländern geführt und daselbst zu Gute gemacht wurde.

Eben so auffallend wie die Monumente des Bergbaues, sind die der Goldwäschereien jener Zeiten, denn selten findet man einen Flufs oder Bach in den Gebirgsthälern, der nicht von langgezogenen Haldenzügen ausgewaschener Geschiebe begleitet wird. Ununterbrochen scheint man viele Jahrhunderte hindurch sowohl den Bergbau als die Goldwäschereien betrieben zu haben, bis alles erschöpft war, denn es giebt kein Bergwerk, dessen Gänge man nicht bis auf den tiefsten Stollen ausgebaut, kein Flufsthal, dessen Geschiebe man nicht umwühlt hätte. Ob man nun aus Mangel an Wasserlösungsmaschinen nicht tiefer unter der Stollensohle abbauen konnte, oder ob die Gänge nicht tiefer niedersetzten, bleibt noch zu ergründen.

Welche Metalle in diesen ausgedehnten Bergwerken der Alten, die man vorzüglich in den Provinzen Minho, Tras os Montes, Alemtejo und Algarbien findet, gegraben wurden, ist noch ein Räthsel; ob Silber oder Gold, oder beides zugleich. Andrada behauptet, Silbererze und namentlich Hornsilber in dem Hangenden und Liegenden der ausgebauten Gänge der Serra de Vallongo, entdeckt zu haben. So sehr ich Andradas Wort und Kenntnisse schätze, so mufs ich doch daran zweifeln, nicht nur weil er sich oft durch die äufseren Kenn-

in den Manipulationen unterrichtet werden. Unter solchen Umständen war es unmöglich, einen guten Ausgang zu erwarten, wozu aufserdem noch die öftere stundenlange Ausbesserung des schlechten ledernen Gebläses das gröfste Hinderniſs in den Weg legte. Zweimal mufste der Ofen völlig ausgekratzt und von den sich darin festgesetzten Massen von Schlacken und halbgeschmolzenen Eisensteinen mit untermengtem geschmolzenem Eisen gereinigt werden. Bei dem drittenmal aber waren sowohl unsere Kräfte als die Geduld erschöpft. Sechs Wochen lang hatten wir uns unter den angestrengtesten Arbeiten Tag und Nacht vergebens bemüht; ein Arbeiter nach dem andern war entweder fortgelaufen oder wurde krank und immer neue wurden dazu mit Gewalt herbeigeschleppt. Wir waren endlich froh, dafs der Himmel so wie die Politik ins Mittel traten, diese Versuche ganz einstellen zu müssen; ersterer dadurch, dafs er unaufhörlich Regen schickte, welcher den Flufs Alge so hoch ansteigen machte, dafs er in die Hüttengebäude drang, und den Heerd des Gestelles unter Wasser setzte; die andere dadurch, dafs auf königlichen Befehl alle Arbeiten eingestellt werden mufsten. Es erschien ein Justizbeamter, dem nicht nur die Hütte übergeben werden sollte, sondern der auch von ihrem ganzen Zustande Bericht zu erstatten hatte. Letzteres war eine schwierige Aufgabe für einen Mann, der nichts davon verstand. Ein Portugiese weifs sich aber leicht zu helfen; die unglücklichen Schmelzversuche hatten in der ganzen Gegend Aufsehen und Schadenfreude erregt, kein Wunder also, dafs man verschieden darüber urtheilte. Einige behaupteten, dafs schon in älteren Zeiten auf dieser Hütte nie hätte Eisen geschmolzen werden können, Andere beschuldigten uns Deutsche, dafs wir nichts davon verständen, und unter diesen Anklägern

Heidewurzel erhält erst nach 40 Jahren einen Durchmesser von 1 Fuſs, eine 40jährige Pinie dagegen würde mehr als das 20fache Brennmaterial in eben der Zeit liefern. Dreiſsig Jahre sind nun beinahe verflossen, wo jener Grund und Boden angesäet wurde und jetzt bedeckt ihn der herrlichste Wald. Leider wurden von jener Zeit an die Saaten wieder ganz vernachläſsigt, nun aber von Neuem, seitdem ich die Intendanz übernommen hatte, jährlich fortgesetzt. Während des Ruhestandes der Hütte in den Jahren 1804 und 5, und der neuen Einrichtung, waren verschiedene Veränderungen in dem Personal der Junta vorgegangen: Der Englische Factor und der Berginspector waren versetzt worden, Varnhagen hatte die erste und ich die zweite Stelle erhalten, nebst dem Auftrage, durch das ganze Reich mineralogische Reisen zu unternehmen und metallurgische Untersuchungen zu machen, was mir natürlich die angenehmste Stellung gab. Ich machte auch sogleich verschiedene belehrende Reisen, allein die Invasion der Franzosen im Herbst 1807 machte diesen, so wie allen bergmännischen Arbeiten bis zum Jahre 1812, in welchen Jahren fortdaurende Kriege das Land zerrütteten, ein Ende. Durch meine und v. Varnhagens Abreise am Ende des Jahres 1809 nach Brasilien, so wie durch den Tod als auch Suspension der Stellen mehrerer Hüttenbeamten, war nicht nur die Junta ganz aufgelöst, sondern es fehlte ganz und gar an tauglichen Subjecten, um die Leitung der Arbeiten zu übernehmen, so daſs sich Andrada wirklich genöthigt sah, den früher erwähnten Glockengieſser als Hüttenfactor anzustellen und demselben einen gewesenen Gesandschaftssekretair als Hüttenschreiber beizugeben. Zum Glück existirten noch ein deutscher Schmelzer und ein Hammermeister auf der Hütte, und es stellten sich also sowohl in Hinsicht des Schmelzens als

hiermit der Anfang gemacht. Ungeachtet dieser Arbeiten ebenfalls schon in einer früheren Abhandlung: über die geognostischen Vehältnisse der Umgegend von Lissabon, erwähnt wurde, so verdienen sie doch noch einer näheren Beschreibung; vorzüglich in der Hinsicht um die Geognosten darauf aufmerksam zu machen, wie das durch Alluvionen zusammengeführte Gold sich vorzugsweise, und vorzüglich auf dem Grunde wo es eine feste Grundlage findet, ablagert.

Von dem kleinen Fischerdorfe Trafaria an der Mündung des Tajus, erstreckt sich gegen Süden auf 3 Stunden Länge bis zur Lagoa de Albufeira, (einem kleinen Binnensee, wo der Tajus vor Jahrtausenden seine Mündung hatte) und dem Vorsprung des Cap Espiehel, eine steile beinahe senkrechte Küste von 60 bis 80 Fufs Höhe, aus lauter locker zusammengebackenem Sande bestehend, welcher sich von da aus zu einem 200 Fufs hohen oben abgerundeten oder sich verflächenden Wall erhebt, dessen Höhen zum Theil mit schönen Pinien bewachsen sind, zum Theil aber auch ganz kahl, und eine dürre, von aller Vegetation entblöfste Sandwüste darstellen, deren lockerer Sand dem Spiele der Winde ausgesetzt, beständig die Gestallt des Bodens verändert.

Dieser hohe Sandwall zeigt sich durchaus goldhaltig, allein in einer so geringen Quantität, dafs man in den Proben kaum eine Spur davon entdeckt. Der Grund worauf diese Sand-Alluvionen ruhen, ist ein dunkler plastischer Thon, zuweilen ganz rein, oder auch vorzüglich mit Muschelversteinerungen erfüllt. Vorwaltend sind darunter Cassidarien, Terebateln, Mytüliten, Ostraciten, Chamiten, Myaciten. Dieser Thon steigt an der steilen Küste bis über die Meeresfläche empor, und senkt sich nach und nach unter dieselbe mit einer geringen Neigung. Ein schmaler Saum sandiger Ebene,

von 50 bis 100 Fuſs Breite, tritt längs der steilen Küste bei eintretender Ebbe hervor, und während dieser kurzen Zeit ist dieselbe der Gegenstand der Bearbeitung auf Gold. Sobald die Fluth eintritt bespült dieselbe die ganze niedere Küste, und die Brandungen gehen hoch, selbst bei dem ruhigsten Meere. Gesellen sich noch dazu stürmische Südwinde und hohe Fluth, so stürzen die Wellen mit ungestümen Toben gegen die steilen lockeren Sandwände, unterwaschen dieselben so, daſs groſse Massen davon herabstürzen, die zerschlagen und alsdann durch die Wellen in einer ewigen Bewegung gehalten werden, indem der Sand mit jedem Andrang einer Welle nach der Küste zu geschleudert, und mit dem Rückzug derselben auf der schiefen Fläche wieder in den Meeresgrund geführt wird. Durch diese fortwährenden An- und Abspülungen; des auch durch Wind und Regengüsse herabgeführten Sandes, entsteht eine natürliche Wäsche; das in dem Sande enthaltene Gold nebst dem Eisensande, sinken vermöge seiner gröſseren Schwere immer tieſer, bis zu einer unbeweglichen Sandschicht, oder, je nachdem das Meer sehr stürmisch war, bis auf die Thonschicht herab und sammelt sich. War das Meer nicht stürmisch genug, um die angespülten Sandmassen in Bewegung zu setzen, die zuweilen die Thonunterlage 10 bis 15 Fuſs hoch bedecken; so findet man zuweilen 3 auch 4 solcher Schichten goldhaltiger Ablagerungen, die sich wegen des Eisensandes durch einen schwarzen Streifen von dem anderen Sande unterscheiden und gewonnen werden können; jedoch ist diese Goldgewinnung weniger ergiebig, als eine auf der Oberfläche des Thons gelagerte Schicht, die um so productiver ist, je öfter die darauf liegende Sandmasse an- und abgespült wurde. Dieser Absetzungsprozeſs des Goldes ist ganz derselbe wie derjenige in den gold-

auch wirklich eine kleine Bucht, neben dem Wasserkastell von S. Juliaô da Barra, die Ausbeute zu geben versprach. Im Jahre 1827 wurden die Arbeiten begonnen.

Die Bucht worin das Gold angeschwemmt war, hatte ungefähr 200 Schritt Länge und 80 Schritt Tiefe, und lag bei eintretender Ebbe fast ganz im Trocknen. Der hier angeschwemmte Sand bedeckte die goldhaltige Schicht nur einige Fuſs hoch, die ebenfals auf einer thonigten Unterlage ruhte, welche sich auf Kalkstein abgelagert hatte, der hier mit horizontalen Bänken ansteht, und eine sehr schroffe doch nicht sehr hohe Küste bildet. Da an dieser nördlichen Küste weiter hin aber kaum eine Spur von Gold aufzufinden ist, so ist es wahrscheinlich, daſs das in der kleinen, unmittelbar an der Mündung des Tajus gelegenen Bucht zusammengeführte Gold, aus dem goldführenden Tajus seinen Ursprung nimmt, indem der aus dem Strome fortgerissene Sand mit dem Golde hier von den Wellen zurückgeworfen und angespült wird. Da in diesem Orte keine Aufschlagewasser zum Verwaschen des Sandes existirten; so muſste ich das Meerwasser zu Hülfe nehmen, und dieses durch Pumpen auf die Waschheerde bringen, wodurch die Arbeiten, bei dem hohen Tagelohn, viel kostspieliger wurden, indem beständig 8 Mann zu den Pumpen erforderlich waren. Das ausgebrachte Gold deckte jedoch die Kosten. Sieben Monate war man hier beschäftigt gewesen; die Ausgaben hatten 1750 Thaler betragen, und der Werth des ausgebrachten Goldes betrug 1900 Thaler. Es war demnach ein Gewinn von 250 Thaler erfolgt.

Da auf dieser Nordküste keine weitere Hoffnung vorhanden war die Arbeiten fortzubetreiben, so ging ich wieder auf das südliche Ufer des Tajus über, und fieng die Arbeiten nicht fern von dem Fischerorte Trafaria an,

Röhren nach einer Stelle hin zu concentriren, und mittelst einer eisernen Kratze wurde diese Masse nun immer von der Rechten zur Linken aus der Tiefe heraufgearbeitet. Diese Arbeit dauerte gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden. Fand man nun, durch öfter genommene Proben, dafs sich alles Gold amalgamirt hatte, so wurde das Amalgam mittelst einer trichterförmigen runden Waschschüssel in Gegenwart der beiden Betriebs-Officianten nach und nach ausgewaschen, und dann unter Verschlufs gebracht. Jedesmal nach 14 Tagen wurde das Amalgam durch Leder gepreſst, und in kleinen Portionen alsdann in Läppchen eingebunden, so dafs lauter kleine Kugeln entstanden von der Gröfse einer Flintenkugel. Diese wurden auf einem eisernen Teste mit darüber gesetzten Retortenhalse ausgebrannt, und alsdann in die Minen-Intendanz abgeliefert, welche dasselbe gegen baare Bezahlung an die Münze verkaufte.

Das Gold der Alluvionen von Adiça ist ziemlich feinkörnig; selten findet man ein Körnchen von der Gröfse eines kleinen Stecknadelknopfes darin; ich glaubte daher, dafs ohne vorgelegte Planheerde ein beträchtlicher Verlust statt finden müsse, und führte dieselben hier erst ein, allein es fand sich bald, dafs das wenige dadurch aufgefangene Gold den Aufwand an Planen nicht ersetzte. Die Feinheit des Goldes betrug über 22 Karat.

---

4. Antimonium Werk von Vallongo bei Porto. In dem Jahre 1812 entdeckte eine deutscher Bergmann an dem Abhange der Serra da Sa Justa nahe bei Vallongo, einen ziemlich bedeutenden Antimonium-Gang der zu Tage ausgieng; allein Andrada glaubte, dafs daraus kein Nutzen zu ziehen sei, weil in Portugal dieses Metall nicht benutzt werden konnte und liefs daher die Entdeckung unbeachtet. Erst später, im Jahre 1821, wo man

den Spätherbst 1828 fortgesetzt, indem bis dahin 9 Heerde nach und nach in Gang kamen. Die eingetretenen Unruhen zu dieser Zeit, machten diesen Arbeiten aber plötzlich ein Ende.

---

6. Bleibergwerk von Ventozelo in der Provinz Tras os Montes. Nachrichten über das Vorkommen von Bleierzen in dem Districte von Mogadouro in der Provinz Tras os Montes, veranlafsten, dafs ich auf Andrada's Befehl im Jahre 1806 eine Reise in jene Provinz unternehmen mufste, woraus das Resultat hervorgieng, dafs die Bleigänge von Ventozelo, an der spanischen Grenze, ungeachtet ihres geringen Silbergehaltes, für bauwürdig gehalten wurden. Sie durchsetzen sowohl den Gneis als einen in Thonschiefer übergehenden Glimmerschiefer. Obgleich die bergmännischen Arbeiten schlecht geleitet wurden, so dafs schon deshalb die kaum aufgenommene Grube wieder hätte auflässig werden müssen: so zeigte sich doch auch später, dafs die nur 1 bis 3 Fufs mächtigen Gänge in gröfserer Tiefe immer ärmer wurden, und dafs der Erzgehalt sich nur auf die obere Teufe beschränkte.

Allgemeine Uebersicht über das Vorkommen von metallischen Erzen und von brennbaren Mineralsubstanzen in Portugal. — Die hier folgende Zusammenstellung gewährt eine Uebersicht von denjenigen Fundorten, wo bisher metallische Erze und Kohlen in Portugel angetroffen worden sind. Wenn auch alle angeführten Fundorte nicht bauwürdig sind, so befinden sich doch viele darunter, die bearbeitet zu werden verdienen. Besonders würde, weil der gröfste Theil der Oberfläche Portugals, wegen seiner vielen sterilen Gebirge, zum Ackerbau nicht geeignet ist, die Benutzung der metallischen

Reichthümer dem ganzen Lande und vorzüglich solchen Gegenden, einen unzuberechnenden Vortheil gewähren. Volk und Regierung müfsten aber Sinn dafür haben, allein diesen Sinn hervorzurufen, dazu ist keine nahe Hoffnung vorhanden; denn in einem Lande worin man selbst das Bedürfnifs der Kunststrafsen noch nicht fühlt (Portugal hat auch nicht eine einzige) ist eine vortheilhafte Benutzung der metallischen Reichthümer noch weniger zu erwarten.

1. *Gold.* a. Prov. Estremadura. S. Julius du Barca. Trafaria. Adiça. Carvalhos. Arega. Rosmaninhal. Dornes. Rio Sezere. Rio Tejo. b. Prov. Beira. Goes. S. Pedro de Folgues. Serra de Estrella. Rio Mondego. Ribeira de Feijuô. Monforte. Rio Alva. Rio Paiva. Villa Cova. Piscanscio. Cernalhoso. c. Prov. Minho. Rio Ponte de Feira. Ribeiraô Murta. Serra de Sa Justa. Roriz. Serra de Vallongo. Santa Comba. Ponteiro. d. Prov. Tras os Montes. Rio Sabor. França de Bragança. Villa Real. Arnellas. Rio Tamega. Rio Douro.

2. *Silber.* a. Provinz Estremadura. Alvaro. b. Prov. Minho. Serra de Sa Justa. Roriz. Villarinho. c. Prov. Tras os Montes. Paramio. França de Bragança. V. de Castanhede. Serra de Marraô. Chaçim. Ouzia. S. André. S. Miguel de Cham. Comlellas. Serra Sabroza. Serra de Monforte. Agrixa. Quintanilha. d. Provinz Alemtejo. Folgorido. Serra de Gayiaô.

3. *Blei.* a. Provinz Estremadura. Alvaro. b. Prov. Minho. Penafiel. Villarinho. c. Prov. Beira. Monforte. Lamego. Vizeu. V. Coja. Castanheira. Pampilhosa. Piodaô. Gunduffo. Castello Branco. S. Christovaô. S. Joaô da Pesqueira. Rio Caima. d. Prov. Tras os Montes. Mursa. Montesinho. Venlozelo. Mogadouro. Chacim. Parmazaô. S. Miguel de Cham. Villar de Rey. Quintanilha. Estevaes. Castellinho. Ouzia. S. André.

c. Prov. Tras os Montes. Mursa. Villar Cham. Lamas de Orelhaô. Pardelhos. d. Algarbien. Serra de Assôr.

10. *Wismuth.* a. Prov. Beira. Lamego. Vizeu. b. Prov. Tras os Montes. Mursa.

11. *Arsenik.* a. Prov. Beira. Serra de Estrella. Gos. Roriz. S. Joaô da Pesqueira.

12. *Zink.* a. Provinz Beira. S. Pedro do Sul. b. Prov. Minho. Serra de Vallongo.

13. *Mangan.* a. Prov. Estremadura. Anciaô. Alcobaça. Louzaô. b. Prov. Tras os Montes. Mursa. Ventozelo.

14. *Stein- und Braunkohlen.* a. Prov. Estremadura. Leiria, Ourem, N. S. do Cabo, Porto de Mos, Estoril, Caldas, Obidos, Torres Vedras, Condexa, Cabeça de Mottachique, Batalha, Santarem. (Braunkohlen und bitum. Holz). b. Provinz Beira. Coimbra, Louzaô, Aveiro, Boarcos, (Steinkohlen). c. Prov. Minho. S. Pedro da Cova. (Steinkohlen). d. Prov. Tras os Montes. Torre de Moncorvo. (Steinkohlen). Villa Verde. (Bitum. Holz). e. Algarbien. S. Fims. (Steinkohlen). Quinta do Amparo, Carapinheira, Carvoeira, S. Martinho, (Braunkohlen).

2.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Bergrath Zimmermann zu Eisleben an den Herausgeber: über Feldspathbildung in einem Kupfer-schmelzofen.

— — Im Ofenbruch auf der Kupferhütte zu Sangerhausen ist eine merkwürdige krystallinische Bildung vor-

„welcher mit gewöhnlicher Erz- und Schieferbeschickung „wie immer gearbeitet hatte, und wurden bei dem letz„ten Ausblasen dieses Ofens, im Quartale Trinitatis d. „J., unter den Ofenbrüchen gefunden. An den Ofen„steinen fand sich eine Lage von dichter Kohle, welche „dem Graphit nicht unähnlich, doch etwas lockerer und „abfärbender als dieser war, und zuweilen aus mehreren „Schaalen bestand. Theils auf solchen Graphitlagen, „theils aber auch mit zinkischen Ofenbrüchen und Ofen„steinmassen verwachsen, hauptsächlich aber in Drusen„ähnlichen Räumen, safsen die, mehrentheils von etwas „Kobalt und Mangan violett, zuweilen auch von mecha„nisch eingemengter Kohle schwarz gefärbten selten „mehr ins Weifse sich ziehenden Krystalle. Die Feld„spathmasse fand sich jedoch auch unkrystallisirt, doch „sparsam und stets späthig.

„Obgleich die zur Mischung erforderlichen Körper, „namentlich Kieselerde und Thonerde in hinreichender „Menge stets in der Beschickung enthalten sind, so ist „diese Bildung doch darum merkwürdig, weil die „nöthige, nicht unbeträchtliche Menge Kali höchst wahr„scheinlich nur aus der Asche der Holzkohlen hinzuge„treten sein mag. Es scheint übrigens, als ob nicht bei „allen Krystallen ein gleicher Kaligehalt bestehe, viel„mehr ist eine Quantität Kali durch Kalkerde ersetzt. „Der Kali- und Kalkgehalt sind daher in verschiedenen „Krystallen zwar ungleich, doch stets so vertheilt, dafs „die Summe der Sauerstoffmengen von Kali und Kalk„erde immer gleich erscheint. Hiermit hängen vielleicht „die beobachteten verschiedenen Combinationen der Kry„stalle zusammen. Höchst interessant ist es, wie sich „die Bestandtheile so zusammengefunden haben, dafs sie „diesen krystallisirten Körper bilden konnten. Es müs„sen bei der Bildung alle nöthigen Bedingungen vor-

„handen gewesen sein, namentlich mufs die Temperatur „passend und ein drusenartiger gröfserer Raum entstanden „sein, der dem Druck der Beschickung im Ofen nicht „ausgesetzt war.". *)

„Die Krystalle scheinen vierseitige schiefe Prismen „mit schief aufgesetzten, unter sich parallelen Endflächen „zu sein. Gewöhnlich aber werden 2 Kantenabstumpfun- „gen bemerkt, die dann den Krystallen das Ansehen „von sechsseitigen Prismen geben; bisweilen scheinen „die 6 prismatischen Flächen einerlei Gröfse zu haben. „Oefters finden sich Krystalle die wie Rhomboeder „aussehen; jedenfalls mögten aber die Krystalle zum 2 „und 1gliedrigen System gehören".

Die Analyse ergab mir folgende Bestandtheile:

	mit kohlens. Nat. aufgeschlossen.	Sauerstoff.		mit kohlens. Baryt aufgeschlossen.	Sauerstoff.	
Kieselerde	64,533	33,52		65,953	34,26	
Thonerde	19,200	8,97		18,501	8,64	
Kalkerde	1,333	0,37	2,97.	4,282	1,20	3,16.
Eisenoxydul	1,200	0,27		0,685	0,16	
Kupferoxd	0,266	0,05		0,128	0,03	
Kali mit Spuren von Natron durch den Verlust bestimmt.	13,468	2,28		10,466	1,77	
	100,000			100,015		

*) Sollte, — wie wahrscheinlich, — der rothe Sandstein als Material für die Wände des Ofenschachtes gedient haben, so würde der Feldspathgehalt des dortigen Rothliegenden zwar mit in Betrachtung gezogen werden müssen; indefs würde die Bildung des Feldspaths, in und zwischen den Kohlen, deshalb nicht minder merkwürdig und immer das erste Beispiel einer künstlichen Feldspathbildung bleiben.

K.

„Aufserdem Spuren von Mangan und Kobalt."

„Ob das Eisen als Oxyd zu berechnen sein mögte, „mufs ich für jetzt noch dahin gestellt sein lassen".

„Das specifische Gewicht der Krystalle ist bei 15° R. = 2,56".

Eisleben, den 12ten November 1834.

C. J. Heine.

3.

Ueber den Oerstedtit.

(Aus einem Schreiben des Herrn Forchhammer an den Herrn Prof. Weifs. Kopenhagen, 4. November 1834.)

— — Sie wünschen, einige nähere Nachrichten über den Oerstedtit zu erhalten. Dies Fossil ist, wie Sie längst beobachtet haben werden, dem Zirkon in seiner Form so ähnlich, dafs ich jetzt, nachdem ich so glücklich gewesen bin, mir vollkommen mefsbare Krystalle zu verschaffen, in den Dimensionen beider Mineralien gar keinen Unterschied finde. Sehr übereinstimmende Messungen geben den Winkel 123° 16′ 30″ für die Polkanten der stumpfsten Pyramide; aufserdem habe ich bis jetzt zwei andere quadratische Pyramiden, eine 8seitige Pyramide und zwei quadratische Pyramiden beobachtet. Die Härte ist zwischen Apatit und Feldspath; das specifische Gewicht (am Pulver beobachtet) = 3,629, welches schon sehr vom Zirkon abweicht. Die chemische Beschaffenheit unterscheidet den Oerstedtit vollständig von diesem, denn 31 Procent seiner Bestandtheile sind nach der Formel:

$$\left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\ \dot{Mg}\\ \dot{F}\end{matrix}\right\}\dddot{Si}^2 + Aq^3$$

Der Werth der Produktion (nach Abzug der Münzkosten, welche 2 Reales für die Mark betragen, und nach Abzug der gewöhnlichen Rechte) war: . . . . . 2,221,048 Pesos $1\frac{1}{8}$ Real.

Dazu, für verkaufte Erze und Materialien . . . . . 68,547 — $7\frac{1}{8}$ —

folglich die ganze Einnahme 2,289,596 Pesos $\frac{1}{4}$ Real.

Die Gruben-Hütten- und Verwaltungskosten, mit Einschluſs einer Kriegssteuer von 17,733 Pesos, sind gewesen: 1,296,180 — 3 —

Es verblieb daher ein Ertrag 993,415 Pesos $5\frac{1}{4}$ Real.

2. Im Jahre 1833. Ein Aufstand unter den Bergleuten beschränkte die Betriebszeit dieses Jahres auf 11 Monathe.

Es wurden 380,950 Centner Erze gewonnen und 227,930 Mark $6\frac{7}{8}$ Unzen Silber dargestellt.

Der Werth des Silbers, nach Abzug der Münzkosten und der gewöhnlichen Rechte, hat betragen: . . . . . 1,791,838 Pesos $2\frac{1}{4}$ Real.

Durch den Verkauf von Erzen und Materialien sind auſserdem eingenommen . . . . . 4,752 — 6 —

folglich betrug die ganze Einnahme . . . . . 1,796,590 Pesos $6\frac{3}{8}$ Real.

Die Gruben-Hütten- und Verwaltungskosten, mit Einschluſs einer Kriegssteuer von 36,503 Pesos $7\frac{1}{4}$ Real, sind gewesen 1,078,053 — $\frac{3}{8}$ —

Reiner Ertrag verblieb daher 718,537 Pesos $5\frac{7}{8}$ Real.

Löchner, Fischer und Hellwing in Preufsen, Bruckmann in Braunschweig u. v. Andere; Kundmann, Burghard, Herman und Volkmann *) in Schlesien.

Kundmann lieferte in seinen Werken Verzeichnisse von den in Breslau und in anderweitigen Sammlun-

*) Kundmann, geboren zu Breslau 1684, gest. daselbst 1751, war ein sehr gelehrter Arzt, der über verschiedene Gegenstände heut noch schätzenswerthe Schriften hinterliefs. (Vergl. Chr. Stieff Kundmannisches Geschlecht und Ehrengedächtnifs in Nummis Kund. jubil. p. 120. Fr. Börner's Lebensumständ. jetzt lebend. Arzte. Vol. I. P. II. p. 223. Leuschneri specileg. IX., Runge histor. historic. Siles. P. I. Sect. II. Cap. VI. §. 8. p. 109. §. 10. p. 172.) Gottfr. Heinr. Burghard, geboren zu Reichenbach 1705, 1730 — 40 Doctor der Medicin zu Breslau, 1783 Professor der Mathematik und Physik zu Brieg, woselbst er den 16. Juli 1771 starb. Unter seinen zahlreichen chemischen und physikalischen Schriften ist sein Iter sabothicum die bekannteste. Leonhard David Herman, geboren 1670 zu Massel im Fürstenthum Oels, studirte in Leipzig, ward 1705 Nachfolger seines Vaters im Pfarramte zu Massel. Als er mit der 2ten Auflage seines Werkes die Beschreibung Massel's betreffend, beschäftigt war, übereilte ihn der Tod den 1. Mai 1736. Seine schätzbaren antiquarischen und naturhistorischen Sammlungen kamen auf die Kunstkammer nach Oels, wo sie bis auf die neuesten Zeiten blieben, in denen man aber sich veranlafst sah, diese für Schlesien in vielfacher Beziehung wichtigen Sachen nach Warschau zu verkaufen. Georg Anton Volkmann, geboren zu Liegnitz, praktischer Arzt daselbst, starb 1721 in einem Alter von 58 Jahren. Mit seinem Vater hatte er gemeinschaftlich ein botanisches Werk mit vielen Zeichnungen in 10 Folio-Bänden ausgearbeitet, für welches er aber keinen Verleger fand. Später gelangte das Manuscript in die damalige kurfürstl. jetzt kgl. sächs. Bibliothek nach Dresden, woselbst es noch aufbewahrt wird. Nähere Nachricht hierüber in meinem Aufsatze über ältere schlesische Pflanzenkunde, Schles. Provinzialbl. 1832. 96r Bd. Monat August und September.

Ursprungs und für ein Blatt der Opuntia major (Cactus Opuntia). Man konnte sich um jene Zeit noch nicht mit der Ansicht vertraut machen, dafs alle Versteinerungen einer untergegangenen Schöpfung angehören und nahm daher, um das Vorkommen dieser unserem Klima völlig fremden organischen Reste zu erklären, zu grofsen Ueberschwemmungen seine Zuflucht, die angeblich diese interessanten und wahrhaft bewundernswerthen Gegenstände aus tropischen Gegenden zu uns geführt hätten. Jedoch war man schon früh auf die tropische Natur der fossilen Pflanzen aufmerksam. Leibnitz *) fand das Vorkommen der Abdrücke von Indischen Pflanzen höchst merkwürdig, aber Jussieu **) sprach es zuerst ganz bestimmt aus, dafs die Originale der fossilen Pflanzen, namentlich der Farrenkräuter, entweder blos in den südlichen Erdstrichen, vorzüglich in Ost- und Westindien, zu finden sein müfsten, oder dafs sie gar nicht mehr vorhanden wären. Zur Gewifsheit ward die letztere jetzt allgemein verbreitete Ansicht durch Schlotheim's ***) treffliche Arbeit erhoben, und wirklich, so entschieden auch oft die Aehnlichkeit eines fossilen Farrnkrautes mit einem der Jetztwelt erscheint, so wird man bei näherer Untersuchung doch bald enttäuscht und findet vorher kaum geahnte Abweichungen.

So viel steht aber fest, dafs die meisten von ihnen nicht mit denen unseres Klima's, sondern nur mit denen der tropischen Regionen verglichen werden können, denn die kolossale Gröfse der einzelnen Wedel, die oft 4 — 6 Fufs Breite zeigen, erinnert an baumartige Gestalten, nicht an die niedrige Krautform unserer Farrn.

---

*) Hist. de l'Acad. royale des scienc. Paris an. 1706. p. 11.

**) Memoir. de l'Acad. roy. An. 1718. p. 287.

***) Flora der Vorwelt. 1ste Abtheilung. 1804.

fos. 5 Livr. Planche 53. f. 3.) sehr nahe, f. 4 Sphenopteris latifolia, Brongn., f. 5 Pecopteris Serra, Lindley and Hutt. foss. flor. f. 107. Volkmann bestimmt sie als Filicis femina IV. (Aspidium filix femina Sw.) und bemerkt dabei: Man findet auch hin und wieder auf der andern Seite der Blätter die Tüfflein oder Merkmale, allwo der kleine Saamen gestanden. F. 3. und 6 Lycopodiolithes phlegmarioides Sternb. T. XII: Theils aus den Kohlengruben von Gablau, theils aus Weifstein, theils aus Hermannsdorf: F. 1 offenbar zu T. XII. f. 5 gehörend Pecopteris Serra; desgleichen fig. 2, welches die Spitze eines grofsen Wedels derselben Art ist. F. 3 ähnlich Pecopteris angustissima Sternb. 2. tab. XXIII. F. 4 ist eine neue noch nicht beschriebene Pecopteris. F. 5: Eine neue vortrefflich abgebildete von uns wieder aufgefundene Sphenopteris, die wir unserem Autor zu Ehren unter dem Namen Sphenopteris Volkmanniana beschreiben werden. Fig. 6 ist Sphenopteris fragilis Brongn.; f. 7 Calamites Cistii Br., welcher in dem Kohlensandstein aller Gegenden Schlesiens ungemein häufig vorkommt; f. 8 Bechera dubia Sternb.; f. 9 Annularia fertilis Sternb., beides vorweltliche Gattungen, über deren eigentliche Beschaffenheit und Stellung im Systeme noch künftige glückliche Entdeckungen entscheiden müssen. Tab. XIV: Aus Altwasser und Lässig; f. 1 sind einzelne stengellose Blättchen von Neuropteris gigantea Sternb. (N. tenuifolia Brongn.) f. 2 ist Sphenopteris elegans Br. (Acrostichum silesiacum Sternb.); f. 3 dasselbe, mit einer Glossopteris (Zungenfarrn) wegen der Gestalt der Blätter. Diese bei uns sehr verbreitete Art ist noch unbeschrieben. F. 4 ist Lycopodiolithes selaginoides, mit einem Theil des dickeren Stammes, welchen Volkmann für einen Zapfen der Bergfichte Pinus sylvestris montana hält. F. 5 gehört zu Sphenopteris trifoliolata Brongn.

findet und sonst gewöhnlich, wie auch von Volkmann geschieht, für versteinerte Muskatennüsse erklärte.

Die Tab. XXIII. und XXIV. abgebildeten, für Früchte erklärten Körper, sind wir vorläufig geneigt, bis wir selbst einmal an Ort und Stelle Untersuchungen anstellen können, nur für zufällige Saamenähnliche Bildungen zu halten, wie sie namentlich im Mandelsteine häufig vorkommen. Er leitet den Ursprung eines grofsen Theils dieser Saamen aus Italien und Afrika her und läfst sie auf dem schon angeführten Wege, nehmlich durch grofse Ueberschwemmungen, in unser Land gelangen.

In den Nachträgen zu diesem Werke finden sich noch folgende Abbildungen S. 328 Tab. I. f. 2, 3, 4. Dendriten. Tab. III: Von dem Kirchberge bei Landshut. Gehören in dieselbe Kathegorie wie Tab. VIII. T. IV.: Aus den Kohlengruben von Schönhut, Weifsstein, Gablau, Breitenhau und Rudolphsdorf. Fig. 1: Calamites undulatus, f. 2 eine Art Sigillaria Brongn. oder Syringodendron Sternb. Pfeifen- oder Röhrenbaum, die sich jedoch wegen Unvollständigkeit nicht näher bestimmen läfst; f. 3 Calamites decoratus Sternb. f. 4, 5, 6, Arten von Lepidodendron, f. 7 Bruckmannia tenuifolia Sternb. eine unserer jetzigen Hippuris sehr verwandte vorweltliche Gattung; f. 8 Lycopodiolithes elegans St., f. 9 Stigmaria ficoides Brongn.

Tab. V. f. 5 Lycopodiolithes elegans u. f. 11. und 12, angeblich ausländische Früchte aus den Sandbergen zu Niederkunzendorf bei Schweidnitz.

Wenn man mit billiger Rücksicht auf das Zeitalter, in welchem Volkmann schrieb, bedenkt, was er für sein Verhältnifs leistete, wie richtig und treffend er oft urtheilte und keine der gleichzeitigen ähnlichen Schriften, mit Ausnahme der von Scheuchzer, ihm zur Seite gestellt werden kann; so mufs dies uns mit Achtung von der

Taf. VIII. f. 1, 2, 3, ausgezeichnete Exemplare von Lepidodendron ornatissimum Sternb. — f. 4, die schon von Volkmann (Tab. XII. f. 1.) abgebildete Sphenopteris trifoliolata Brongn. — Fig. 7, Sphenopteris elegans. Taf. IX. f. 1, Lycopodiolithes elegans Sternb.?

F. 4, 5, 6, 7, 8, Abbildungen der merkwürdigen versteinerten Bäume auf dem Buchberge bei Neurode, von welchen der eine noch in einer Länge von 32 Fuſs zu Tage liegt, worüber schon früher ein Ungenannter im Hesperus 1819. Beil. m. 3 S. 12. eine nur kurze, der um Schlesiens Mineralogie vielfach verdiente Hallmann, in Ballenstedt's und Krüger's Archiv für die neuesten Entdeckungen aus der Urwelt, IItes Heft, 1. S. 86. und f., ausführlichere Nachricht gab.

Taf. X. Eine neue Art Lycopodiolithes aus dem jüngeren rothen Sandsteine bei Neurode, die wir unter dem Namen Lycopodites juliformis, wegen ihrer groſsen Aehnlichkeit mit den Blüthenkätzchen der Amentaceae, beschreiben werden. Die Originalexemplare, deren sich Rhode bediente, zeigen aber dem unbefangenen Beobachter nichts von Blumen, Stengeln und Wurzeln.

Nach Herrn Professor Dr. E. F. Glocker (Versuch einer Characteristik der schlesisch-mineralogischen Literatur von 1800 — 1832, S. 40.) ist von Tilesius, in seinen naturhistorischen Abhandlungen und Erläuterungen besonders die Petrefacten betreffend, Cassel, 1826, S. 78, ein aus Landshut stammender Phytolithus Cacti beschrieben, und Tab. V. abgebildet worden. Da wir aber dieses Werk noch nicht gesehen haben, wissen wir nicht ob er zu den daselbst häufig vorkommenden Stigmaria oder zu einer anderen Gattung zu rechnen ist.

Eine interessante Arbeit, nämlich ein systematisches Verzeichniſs der im rothen Sandsteine Niederschlesiens und der Grafschaft Glatz bis jetzt aufgefundenen Pflan-

5) Cementstahl.	1832 Centn.	1832 Pfd.	1833 Centn.	1833 Pfd.
a. Brandenburg-Preufsischer	670	—	870	—
b. Schlesischer	1689	—	1322	—
c. Westphälischer . . .	6*)	—	5	55**)
d. Rheinischer (nicht angegeben)				
	2365	—	2197	55

6) Schwarzes Eisenblech.				
a. Brandenburg-Preufsischer	6532	—	7389	—
b. Schlesischer	7017	—	7047	82½
c. Niedersächsisch-Thüring. .	7355	—	6974	41¼
d. Westphäl. (nicht angegeben)				
e. Rheinischer	21470	—	20869	—
	42374	—	42280	13¾

7) Blei.				
a. Schlesischer	2354	57	783	67
b. Rheinischer	10553	27	10176	82
	12907	84	10960	39

8) Glätte.				
a. Schlesischer	8473	—	5355	—
b. Rheinischer	2641	38	3127	69
	11114	38	8482	69

9) Alquifoux. (Glasurerz.)				
Im Rheinischen District .	20941	82	29171	76

10) Silber.	Mark.	Grän.	Mark.	Grän.
a. Schlesischer	1500	198¼	849	177
b. Niedersächsich-Thüring. .	16396	218¼	15753	112½
c. Rheinischer	4185	126¼	3772	100½
	22082	254¾	20375	104

*) Aufserdem sind 81 Centner 90 Pfund Gufsstahl angegeben.

**) Aufserdem sind wieder 81 Centner 90 Pfd. Gufsstahl angegeben, welche Angabe indefs ganz unzuverlässig ist.

11) Kupfer.	1832 Centn.	1832 Pfd.	1833 Centn.	1833 Pfd.
a. Schlesischer	390	35½	420	84
b. Niedersächsisch-Thüring. . .	14675	42¾	13946	36
c. Rheinischer	762	63	706	6
	15828	31¼	15073	16

12) Zink.				
a. Schlesischer	111864	41½	134473	27½
b. Westphälischer	1072	80	989	10
c. Rheinischer	242	—	—	—
	113179	11¼	135462	37½

13) Messing.				
a. Brandenburg-Preufsischer	3610	—	3867	—
b. Schlesischer	457	—	432	—
c. Westphälischer . . .	1095	50	1037	20
d. Rheinischer	11077	55	11692	55
	16239	105	17028	75

14) Kobalt (Blaue Farbe).				
a. Schlesischer	391	82½	340	—
b. Niedersächsisch-Thüring. .	2161	87	1551	14
c. Westphäl. (nicht angegeben)				
d. Rheinischer	664	30	929	63
	3217	89½	2820	77

15) Arsenik.

Im Schlesischen District.

1832. 2730 Centner 41¼ Pfund weifses Arsenikglas. 218 Centner 96½ Pfund gelbes Arsenikglas, und 49 Cent. 55 Pfd. Arseniksublimat.

1833. 2791 Centn. 55 Pfd. weifses Arsenikglas. 165 Cent. gelbes Arsenikglas, und 57 Cent. 82½ Pfd. weifses Arseniksublimat.

16) Antimonerz.	Cent.	Pfd.	Cent.	Pfd.
a. Niedersächsisch-Thüring.	1354	—	2113	82½
b. Rheinischer	1096	104	729	90
	2450	104	2843	62½

17) Schwefel.	1832	1833
Im Schlesischen Distrikt	413 Cent.	752 Cent. $68\frac{3}{4}$ Pfd.

In den anderen Ober-Berg-Amts-Districten findet keine Schwefelgewinnung statt.

18) Steinkohlen.	Tonnen *)	Tonnen
a. Schlesischer	$2313807\frac{3}{4}$ **)	2424024 ***)
b. Niedersächsisch-Thüring.	$81393\frac{1}{2}$	77762
c. Westphälischer	3377798	$3807553\frac{1}{2}$
d. Rheinischer	$1711223\frac{5}{6}$	1944972
	7484223	$8254311\frac{1}{2}$

19) Braunkohlen.		
a. Brandenb.-Preufs.	Die Angaben fehlen.	
b. Schlesischer		
c. Niedersächsisch-Thüring.	$1357046\frac{3}{8}$	1278986
d. Rheinischer	807753	$863542\frac{1}{2}$
	$2164799\frac{3}{8}$	$2142528\frac{1}{2}$

20) Kochsalz. †)	Lasten.	Ton.	Lasten.	Ton.
a. Brandenburg-Preufs. .	1569	$\frac{1}{4}$ ††)	1599	2 †††)
b. Niedersächsisch-Thüring.	34210	8 *)	33812	$6\frac{1}{2}$ **)
c. Westphälischer . . .	6175	$1\frac{3}{4}$	6493	$2\frac{3}{4}$
d. Rheinischer	2990	$5\frac{1}{4}$ ***)	3379	$9\frac{1}{4}$
	44945	$4\frac{3}{4}$	45285	$\frac{1}{2}$

*) Die Tonne zu 4 Scheffeln Preufs, oder zu $7\frac{1}{5}$ Kubikfufs rheinl. gerechnet.

**) Aufserdem $38235\frac{3}{4}$ Ton. Koaks unmittelbar von den Gruben.

***) Aufserdem 26344 Ton. Koaks unmittelbar von den Gruben.

†) Bei dem Kochsalz wird nach Lasten zu 10 Tonnen, die Tonne zu 400 Pfd. Preufs., folglich die Last zu 4000 Pfd. Preufs. gerechnet.

††) Aufserdem 31 Lasten 7 Tonnen graues und schwarzes Salz.

†††) Aufserdem 37 Lasten 3 Ton. graues und schwarzes Salz.

*) Aufserdem 134 Lasten 1 Tonne gelbes, 562 Lasten 7 Ton. graues und schwarzes Salz und 35630 Schwefel Düngesalz.

**) Aufserdem 286 Lasten 6 Tonnen gelbes, 568 Lasten $8\frac{1}{2}$ Ton. graues und schwarzes Salz und 38710 Scheffel Düngesalz.

***) Aufserdem 60 Scheffel Düngesalz.

21) Alaun.

	1832 Cent.	Pfd.	1833 Cent.	Pfd.
a. Brandenburg-Preufsischer	8354	—	6513	[illegible]
b. Schlesischer	8065	68¾	8144	[illegible]
c. Niedersächsisch-Thüringischer	3730	—	2588	[illegible]
d. Westphälischer (nicht angegeben)				
e. Rheinischer	19405	—	21283	[illegible]
	39554	68¾	38528	[illegible]

22) Vitriol.

	Eisenvitriol. Cnt.	Pfd.	Kupfervitriol. Cnt.	Pfd.	Gemischter Vitriol. Cnt.	Pfd.	Zinkvitriol Cnt.	Pfd.
1832								
a. Schlesischer	16985	—	192	—	708	—	8	—
b. Nieders.-Thür.	2193	—	948	—	1179	—	—	—
c. Rheinischer	1719	—	5679	—	—	—	—	—
	20897	—	6819	—	1887	—	8	—
1833								
a. Schlesischer	15842	—	62	55	658	—	—	—
b. Nieders.-Thür.	2911	—	894	—	1354	—	—	—
c. Rheinischer	5252	40	468	20	1750	—	42	—
	24005	40	1424	75	3762	—	42	—

7.

Bemerkungen über die Anfertigung grofser Hartwalzen.

Von

Herrn Susewind zu Saarbrücken.

Die Beschreibung der vielfachen Versuche über den Gufs von Hartwalzen, welche im Bd. VII. des Archiv niedergelegt worden ist, hat mir diesen Gegenstand, den

ich von jeher ein sehr grofses Interesse gewidmet habe, mit doppelt reger Aufmerksamkeit ins Gedächtnifs zurück gerufen, und ältere eigne Erfahrungen, welche einzusammeln ich Gelegenheit hatte, veranlassen mich zu den folgenden Bemerkungen.

So höchst willkommen jedem Eisenhüttenmann die Mittheilung jener vielfachen Versuche sein wird, und so dankenswerth es ist, die Bahn in einem Gebiete der Technik, welches mit unendlich vielen Schwierigkeiten verknüpft ist, besonders dadurch gebrochen zu haben, dafs gezeigt worden ist, wie eine Haupt-Schwierigkeit — die glatte und reine Oberfläche der Hartwalze — beseitigt werden kann; so läfst es sich doch nicht verhehlen, dafs noch sehr vieles zu entwickeln übrig bleibt, bis man mit ziemlicher Gewifsheit vorher bestimmen kann, aus diesem Eisen fertigt man eine gute Hartwalze an.

Eine Haupt-Schwierigkeit bietet das Material selbst, das Roheisen, in seiner chemischen Zusammensetzung dar, indem dieses als Verbindung von zwei Metallen, von Eisen und Kohle, sich in jeder Temperatur anders zeigt, und dasselbe Eisen sich bald als das härteste Spiegeleisen, bald als ein ganz weiches Roheisen darstellt, ohne dafs ein Körper hinzu noch davon gekommen ist.

Diese Verschiedenheit liegt bekanntlich in der Eigenschaft des Eisens, das Kohlenmetall im gebundenen Zustande zu fesseln, und in der Eigenthümlichkeit des Kohlenmetalls, sich vom Eisen auch dann noch zu trennen, wenn beide Körper schon längst den flüssigen Zustand verlassen haben, sobald sie nur in der dazu geeigneten Hitze lange genug erhalten bleiben und sich langsam genug abkühlen können.

Das Tempern der feinen Gufswaaren giebt hiervon den deutlichsten Beweis.

der brennbaren Luft abgäbe, und eben so wenig ein Mittel, um das Gas zu absorbiren oder zu zersetzen. Dies Gas entwickelt sich zwar auch aus dem Gestein, jedoch immer nur in geringer Menge. Zu Ashby brach es einmal aus den Klüften im Schacht und ward durch Ausbrennen fortgeschafft. Im Flötz selbst, welches mit diesem Schacht durchsunken war, wollte das Mittel nicht anschlagen. Auf einigen Flötzen entwickelte sich gar kein brennbares Gas, oder so wenig, dafs es gar keine Ungelegenheiten verursachte. Ob es auf dem Hauptflötz in einem gasartigen, oder in einem flüssigen, oder in einem anderen verdichteten Zustande ausströmt, hat durch Versuche nicht ermittelt werden können. Wenn die Strecken ins Feld getrieben werden, schwitzt zuerst ein wenig wässrige Feuchtigkeit aus, die dann nachläfst, und dann erfolgt ein Ausströmen von Gas aus unzähligen Oeffnungen und kleinen Spalten, mit und ohne Wasser, welches mit einem eigenthümlichen Geräusch verbunden ist, demjenigen ähnlich, welches das siedende Wasser in einem Theekessel verursacht. Nach einigen Monathen pflegt auch dies Geräusch gewöhnlich nachzulassen. Die Spalten sind sehr enge und erstrecken sich nicht weit in das Flötz hinein; sie werden hier pincracks genannt. Die Kohle läfst, nach keiner Richtung hin, Wasser hindurch, und widersteht, selbst bei einer Mächtigkeit von wenigen Ellen, dem Druck einer ansehnlichen Wassersäule.

Bisher hat man immer nur dahin gestrebt, sich von dem Gas zu befreien; vielleicht läfst sich aber mit der Zeit eine nützliche Anwendung davon machen. Eine solche Gelegenheit würde sich vor kurzer Zeit auf den Gruben zu Ashby dargeboten haben. Man war genöthigt, an einer Stelle eine Wetterstrecke im Kohlenflötz aufzufahren, welche in der Folge, wegen veränderter Betriebseinrichtungen in der Grube, an beiden Endpunkten durch feuchte Lettendämme, in gewöhnlicher und bekannter Art geschlossen werden mufste. Nach einiger Zeit häufte sich das brennbare Gas in der Strecke in einem so hohen Grade an, dafs einer von den Dämmen durch den Luftdruck einstürzte. Der Einsturz erfolgte glücklicherweise zu einer Zeit, wo kein Licht in der Nähe vorhanden war, so dafs daraus kein Unglück weiter entstand. Allein die Strecke füllte sich bald wieder mit brennbarer Luft, die sich von dort weiter in die

Zolle, andere einige Fuſs mächtig. Der Thon ist gewöhn lich sehr rein und enthält häufig Abdrücke von Wasser pflanzen. Diejenige Schicht, von welcher die wichtige Steingutfabriken versorgt werden, ist etwa 4 Fuſs dich und macht das Liegende eines 6½ Fuſs mächtigen Koh lenflötzes, in dessen Nähe der Thon häufig Blätterab drücke zeigt. Der Umstand, daſs der Thon, welche unmittelbar unter den Kohlenflötzen und in unmittelbare Berührung mit demselben vorkommt, häufig sehr rei ist, hat zu der Vermuthung Veranlassung gegeben, daſ diese Thonschicht nicht der Grund und Boden gewesen sein könne, worauf die Vegetabilien gewachsen sind, die den Stoff zu den Steinkohlen hergegeben haben, indem sich in dem Thon keine Spuren von Wurzeln, Stämmen, Aesten und selbst von Blätterabdrücken zeigen.

I.
Abhandlungen.

1.

Geognostische Bemerkungen über einige Theile des Münsterlandes, mit besonderer Rücksicht auf das Steinsalzlager, welches die westphälischen Soolen erzeugt.

Von

Herrn Dr. Becks zu Münster. *)

Das Münsterland wird im Süden durch das rheinisch-westphälische Schiefergebirge, im Osten und Norden durch den Teutoburger Wald begrenzt, hängt aber gegen Westen mit der grofsen norddeutschen Ebene zusammen und hat daher auf dieser Seite keine natürliche Grenze. Indem das zuerst genannte Gebirge von Mühlheim an der Ruhr gegen O. in fast gerader Linie bis zu seinem nordöstlichen Vorsprunge, in

*) Weil wir vom Münsterlande gute Charten besitzen, so habe ich es überflüssig gehalten, eine besondre hinzuzufügen, nehme aber vorzugsweise auf die Hoffmannsche geognostische Charte Bezug.

der Gegend von Stadtberge, verläuft, hier aber rechtwinklich von dem südlichen Ende des Teutoburger Waldes getroffen wird, der von hier anfangs gerade gegen N. bis in die Nähe von Horn zieht, dann aber bis zu seinem Verschwinden in der Nachbarschaft von Rheine nordwestwärts streicht und sich immer weiter von den rheinisch-westphälischen Gebirge entfernt, erhält das Münsterland die Form einer grofsen Bucht, welche bereits von Herrn F. Hoffmann mit dem Namen „des alten Meerbusens von Münster und Paderborn" sehr passend bezeichnet ist. Die Oeffnung dieses Busens sieht gegen W. und sein Eingang dürfte fast genau durch eine von Rheine nach Haltern an der Lippe gezogene Linie bezeichnet sein, deren Länge etwa 6 geogr. Meilen beträgt. Durch einen besonderen Vorsprung, womit das dem Schiefergebirge angelagerte Kreidegebilde in der Richtung dieses Querschnittes von S. gegen N. sich ausdehnt, und den nordwestlichen Lauf der Lippe von Lünen an bis Haltern zu einem südwestlichen umwendet, wird die Weite des alten Meerbusens an seinem Eingange beträchtlich eingeschränkt, und seine gröfste, reichlich noch um eine und eine halbe Meile vermehrte Breite finden wir mehr östlich in einem durch die Orte Lengerich, Telgte, Drensteinfurt und Unna gelegten Querschnitt. Von hier gegen O. verengt sich die Bucht immer mehr, man sieht die beiden einschliefsenden Gebirge, wie die Schenkel eines Winkels, sich immer näher kommen, bis sie, Paderborn gegenüber, in einem engen Bogen zusammentreffen. Im W. des eingeschlossenen Landes giebt es keinen Punkt, von dem man beide Gebirgsketten zugleich warnehmen könnte; von der Höhe bei Stromberg aber und von da weiter östlich selbst in der wagerechten Ebene, hat man die Aussicht auf beide Gebirgszüge.

Dieses auf die beschriebene Weise umschlossene Münsterland stellt eine grofse, fast wagerechte, Ebene dar, in welcher trübe Flüsse sich träge fortbewegen und an manchen Stellen stehendes Wasser erzeugen, deren gröfsere Hälfte von Sand und Moorboden bedeckt ist, und welche nur selten und dann nur von hügelartigen Hervorragungen unterbrochen wird. Diese finden sich vorzugsweise ganz im W., dort wo die Münstersche Ebene der grofsen norddeutschen sich anschliefst und wo wir den Eingang in die Bucht angenommen haben. Es erhellet hieraus, dafs wir das Münsterland als eine ansehnliche Mulde betrachten können. Die Muldenlinie läuft ziemlich genau von W. nach O.; der eine Flügel lehnt sich an das Schiefergebirge, der andre an den Teutoburger Wald. Diese Vorstellungsart wird auch durch die später zu erörternden Lagerungsverhältnisse gerechtfertigt.

Wie der Lauf der Flüsse deutlich zeigt, steigt die Ebene von W. gegen Osten etwas an, und hat in der Gegend, wo die umgrenzenden Gebirge zusammenstofsen, ihre gröfste Erhebung. Diese Gegend war auch offenbar der Einwirkung jener Kräfte, denen die beiden Gebirgszüge ihre Emporhebung verdanken, am meisten unterworfen. Wollte man aber hieraus vermuthen, dafs längs des Teutoburger Waldes eine allmälige Senkung gegen S., und längs des angrenzenden Sauerländischen Gebirges eine ähnliche Erniedrigung gegen N. statt habe, so dafs in der vorhin erwähnten Muldenlinie eine durchgreifende Rinne gebildet werde, welche die sämmtlichen Wasser der Ebene ableitet, so findet sich ein solches Verhalten in der That nicht, denn es sind zwei Flüsse, welche die ganze Ebene von O. nach W. durchströmen: nordwärts die Ems, südwärts die Lippe. Beide entspringen kaum eine Meile von einander: die Ems in der Bauerschaft Höfelhoff, der dem

genannt, und ist wegen der hier oft gefundenen Blitzröhren bekannt.

Nördlich von der Ems zeigt sich nur einmal eine bemerkenswerthe Erhebung, dieselbe, welche den Laer- oder Kleinenberg bei Hilter im Fürstenthum Osnabrück bildet. Südlich von der Ems treffen wir jedoch häufiger auf dergleichen Unebenheiten. Kaum eine Meile im W. der vorhin gedachten Querlinie, begegnet man den Hügeln von Stromberg. Sie bilden einen langgedehnten Rücken, der sich von Stromberg bis Beckum deutlich verfolgen läfst, und an diesen beiden Punkten seine gröfste Erhebung zeigt, die jedoch 400′ Meereshöhe wohl nicht übersteigen dürfte. Westwärts Beckum erniedrigt sich derselbe zwar bedeutend, allein bei genauer Untersuchung sieht man ihn über Dolberg bis in die Nähe von Hamm fortsetzen. Dieser Höhenzug, den wir den Stromberger nennen wollen, streicht von N.O. nach S.W., und bildet von Stromberg bis Hamm die Wasserscheide zwischen der Ems und Lippe. Bei Hamm verbindet sich der Stromberger Höhenzug mit einem andern, der genau dasselbe Streichen hat und die Lippe bis jenseits Lünen begleitet. Dieser mag der Höhenzug der Lippe heifsen. Westlich von Hamm bildet derselbe beinahe noch zwei Meilen weit die Wasserscheide zwischen diesem Flusse und der Ems, gehört aber später ganz dem Bereich der Lippe an. Von S. kommend gewahrt man diesen Höhenzug am deutlichsten, indem er gegen das Lippethal ziemlich stark abfällt, während er sich auf der nördlichen Seite so allmälig senkt, dafs man hier die Abdachung nur an der Richtung des fliefsenden Wassers bemerkt. Die Linie, welche die höchsten Punkte desselben verbindet, nähert sich in der Gegend von Hamm der Lippe am stärksten, bleibt jedoch meistens eine

vielleicht in ganz Europa seines Gleichen nicht hat, wird noch interessanter, wenn wir dasselbe ganz im W. des Münsterlandes als einen Hügel wiederfinden, der von der Ems bis jenseits Borken d. h. bis in das alte Rheinthal fortsetzt. Zwar stimmt die starke, ja rechtwinkliche Biegung, welche nach meiner Meinung das Gebirge bei Rheine erleidet, mit dieser Ansicht nicht wohl überein; allein dergleichen Biegungen zeigen auch andre Gebirge; ja diese merkwürdige Erscheinung mögte den Teutoburger Wald noch besonders charakterisiren, indem er bei Horn bekanntlich eine starke Wendung erleidet, ohne dafs Jemand daran zweifelte, die beiden Schenkel als ein und dasselbe Gebirge anzusehen.

Die Hügel von Bentheim und Gildehaus sind aus Hoffmann's Schriften bekannt, und ich kann mich daher von Rheine aus südwärts wenden. Hier begegnen wir bei Burgsteinfurt einer Hervorragung, welche den nördlichsten Vorsprung einer Hügelreihe bildet, die von da gegen S. O. bis jenseits Münster anhält und unter der Benennung der Berge von Altenberge und Nienberge bekannt ist. Die Hauptmasse liegt zwischen den eben genannten Orten und dürfte namentlich bei Altenberge noch die Höhe von 400′ erreichen. Mehrmal senkt sich die Höhe bis zur Ebene hinab; an die Stelle des anstehenden Gesteins tritt dann das aufgeschwemmte Land. Hr. Hoffmann hat auf seiner Charte diese Unterbrechungen ebenfalls bemerkt. In einer solchen, ziemlich weiten, Vertiefung liegt die Stadt Münster. Der Graht unserer Hügelreihe läuft hart an dem nördlichen Abhange, welcher schroff und ungleich steiler ist als der westliche. Letzterer bestimmt durch seine sehr allmälige Senkung die Breite des Ganzen, welche nur selten eine Stunde beträgt.

Westwärts von dieser Hügelreihe und von ihr durch ein breites Thal getrennt, sehen wir eine Hügelgruppe

Dem Plateau von Seppenrade gerade gegenüber und von ihm durch das breite Thal der Stever getrennt, erhebt sich bei Olfen die Hügelreihe der Lippe, welche, anfangs ganz niedrig ist und bis Lünen die Richtung des vorigen beibehält, von hier nun aber gegen N. O. streicht.

Endlich ist noch einiger Hügel zu gedenken, die in der Mitte zwischen der Höhe von Seppenrade und der hohen Mark liegen und die Borkenberge genannt werden. Die von Dülmen nach Haltern führende Kunststrafse zeigt sie auf der östlichen Seite, in einer Entfernung von beinah einer Stunde. Sie bestehen hauptsächlich aus drei mit einander parallel laufenden Rücken, die durch enge, bis auf die Grundebene reichende Thäler von einander getrennt sind und daher, wenn gleich sehr im Kleinen, ein wahres Kettengebirge darstellen. Aufserdem bemerkt man mehre kegelförmige niedrigere Hervorragungen, die theils in die Streichungslinie jener fallen, meistens aber regellos zerstreut liegen. Das Ganze, ringsum von Sand- Moor- und Sumpfboden umgeben, steht mit keiner der genannten Hügelgruppen in unmittelbarer Verbindung. Die drei Parallelkettchen steigen zu einer Höhe von 150—200′ über die Ebene *). Sie haben einen schmalen, mitunter sogar scharfen, Graht und sehr steile, gleichmäfsig abfallende, Abhänge. Ihre Länge beträgt kaum mehr als

*) Trotz dieser geringen Höhe fallen sie dem Auge, aus einer Entfernung von einigen Stunden, sehr auf und haben das Ansehen von Bergen, die ihren Gipfel bis in die Wolken-Region erheben. Die Borkenberge theilen diese Eigenschaft mit allen Hügeln des Münsterlandes; jeder Beobachter, der zum erstenmale hereintritt, glaubt in der Ferne gewaltige Berge zu sehen, die, wenn er sich ihnen nähert, zu unbedeutenden Hügeln zusammenschrumpfen. Es mag diese Täuschung ihren Grund theils in dem ebenen Boden,

Menge lang gezogener Hügel mit breiten, flachen Scheiteln wechseln mit Thälern und Ebenen ab. Sie erreichen zwar nicht die Höhe der Haarfortsetzung, gehen dieser aber fast immer deutlich parallel, und sind daher demselben Streichen unterworfen. Ihr südlicher Abfall ist steil, oft senkrecht; der nördliche ganz sanft, so dafs man die Neigung kaum bemerkt. Viele Thäler durchschneiden die Oberfläche, und unter ihnen ist das der Alme das wichtigste. Mit vielen Krümmungen wendet es sich von Büren an gegen N. O. und tritt in der Nähe von Paderborn in das ebene Diluvial-Land. Seine Wände, besonders die nordwestliche, sind sehr steil, und an dem letzten bemerkt man zwischen Brenken und Wewelsburg an drei verschiedenen Stellen senkrechte hufeisenförmige Abstürze von 70—90′ Höhe, denen der Flufs parallel läuft. Die Sehne, welche die äufsersten Punkte eines solchen Bogens verbindet, hat etwa $\frac{1}{4}$ Stunde Länge. Die übrigen Thäler sind von ähnlicher Beschaffenheit und durchfurchen das Land in der Richtung von S. nach N. und W., um sich sämmtlich mit dem vorigen zu verbinden.

Uebrigens gilt dies alles vorzugsweise von dem nördlichen Abhange der Haar, deren Scheitel beständig in der Nähe des Uebergangsgebirges bleibt und von ihm durch die schmale Ebene getrennt ist, welche den südlichen steilen Abfall der Haar auch im Sindfelde nicht verläfst. Letztere variirt hier hinsichtlich ihrer Breite viel stärker als zwischen Rüthen und Neheim. Denn an die Stelle der geraden Grenzlinie zwischen dem Uebergangs- und Flötzgebirge längs der Möhne, tritt hier ein wahres Zickzack von Vorsprüngen und Buchten des ältern Gebirges, wodurch die Ausbreitung der Kreide gegen S. bald eingeschränkt, bald erweitert wird.

Hat dieser Unterschied in dem verschiedenen Niveau der Oberfläche vor der Ablagerung der Kreide sei-

fachen Rücken beschränkt, der gleichförmig gegen N. abfällt. Sie begleite die Lippe aufwärts bis in die Bauerschaft Holthausen, östlich von Datteln, wo sie gegen O. verschwindet, zieht sich aber von dem Dorfe Hämmchen an abwärts immer mehr von dem Flusse zurück und hat bei Polsum ihr westliches Ende. — Die Haard füllt also einen Theil des grofsen Bogens aus, welchen die Lippe zwischen Lünen und Dorsten macht, und an dessen Spitze Haltern liegt. Zwischen diesem Ort und Recklinghausen fällt ihre gröfste Breite, welche 2½ Stunden beträgt. Die gröfsten Höhen ragen am südlichen Rande hervor, und der Scheitel des Stimmberges liegt wenigstens 300′ über dem Spiegel der Lippe bei Haltern.

Wir sehen demnach ganz im Westen das ältere Gebirge mit den angelagerten Kreide-Gebilden (denn wer mögte wohl daran zweifeln, dafs die Kohlenflötze unter letzterm bis zur Lippe hin fortstreichen und einst bei Lünen und andern Orten eben so fleifsig gebauet werden, wie jetzt an der Ruhr) einen starken Vorsprung gegen N. machen, der, von der Lippe umflossen, die südwestlichen höhern Umgrenzungen des Münsterlandes mit dessen, in der Ebene gelegenen Hügeln in nächste Nachbarschaft bringt. Von der Haard überschauen wir die nahen Borkenberge, einen Theil der Reckenschen Berge und die hohe Mark, und sehen den Annaberg, jenen abgerissenen Arm der letztern, gerade auf die Haard fortsetzen, als wollte er die durch die Lippe getrennten Höhen wieder mit einander verbinden. Ja die Nähe der genannten Hügelgruppen, die Annäherung im Streichen und die vollkommenste Uebereinstimmung im Gestein, lassen vermuthen, dafs der steil ins Lippethal abstürzende Annaberg mit den eben so plötzlich abgeschnittenen nördlichen Ausläufern der Haard einst im Zusammenhang gestanden haben. We-

fällt, wie bereits Bischof bemerkt hat *). Nach unten wird sie sparsamer und hat die Bildung grofser Platten zur Folge, deren man sich längs der Haar als Flursteine bedient. Sie werden zu diesem Zwecke vollkommen wieder in die Lage gebracht, die sie im Bruche hatten, und schliefsen, ohne die geringste Veränderung ihrer Grenzen, genau an einander. Ausgezeichnete Flursteine werden in grofser Menge bei Anröchte, südlich von Erwitte, gewonnen, wo sie bei einer Oberfläche von 12 — 16 Quadratfufs und darüber, nur die Dicke von 3 — 4 Zoll haben. Uebrigens zeigt jeder Steinbruch oder sonstige Felsentblöfsung zwischen Unna und Paderborn die beschriebene Absonderung. Sie ist ohne Zweifel das Resultat der Austrocknung und der hiedurch bedingten Zusammenziehung beim Erhärten oder Festwerden. Diese Behauptung wird dadurch bestätigt, dafs man nicht selten an den beiden Seiten einer Kluft die Hälften einer und derselben Versteinerung findet. So habe ich oft in dem Gestein auf der einen Seite der Spalte die Hälfte eines Seeigels oder einer andern Versteinerung bemerkt, auf der gegenüberstehenden Seite in gleicher Höhe die andere Hälfte; von der vorigen nur durch die Kluftweite getrennt und mit ihr im Umrifs so genau übereinstimmend, dafs über den frühern Zusammenhang beider zu einem Ganzen kein Zweifel seyn kann. Man kann diese Erscheinung im ganzen Gebiet des Haarstranges in den Steinbrüchen oder Hohlwegen warnehmen, besonders häufig in der Umgegend von Gesecke. Der Kalk ist ziemlich thonhaltig, am meisten in den obern Teufen. Von dem Verhältnifs der Beimengung des Thones zum Kalk mögte das häufige Vorkommen der Sprünge in der obern Masse,

*) S. Schweiggers neues Jahrbuch der Ch. und Ph. Bd. VIII. S. 251.

liche Theil liegt auffallend niedriger. Und mit Ueberraschung bemerkt man, dafs in jenem die Quellen ganz fehlen, während sie in diesem sofort Mühlen treiben.

Nicht ganz leicht ist das Hervorbrechen der Quellen zu Kirchborchen und Gellinghausen zu erklären, da diese Orte ganz aufserhalb der Quellenlinie liegen. Berücksichtigt man aber ihre tiefe Lage in einem Thale, ihre Nähe bei Paderborn, dem wasserreichsten Orte, und ihre weite Entfernung von dem südlichen Rande des Kreidegebirges, so ist es denkbar, dafs ihre Bildung durch gleiche Umstände bewirkt werde, wie in der Quellenlinie. Indefs wäre es auch möglich, dafs Thonschichten, welche an einigen Orten mit dem Kalk wechsellagern, diese Quellen so wie jene bei Kloster Boedecker veranlafsen. Jedenfalls würden Thonlagen von einiger Mächtigkeit und bedeutender Flächenausdehnung einen bedeutenden Einflufs auf den Lauf des unterirdischen Wassers haben. Einzelne fufsdicke Schichten, wie solche an der Alme vorkommen, scheinen jedoch ganz unwirksam zu seyn, denn Brunnen, welche man bis unter dieselben abgeteuft hat, versiegen in trockner Jahrszeit. Einer der tiefsten dieser Art ist bei dem Hause Erpernburg bei Brenken.

Es bedarf schwerlich noch der Bemerkung, dafs das in den höhern Theilen des Kreidegebirges verschwundene Wasser dasselbe ist, was in den gedachten Quellen der Ebene wieder zum Vorschein kommt. Die Quellen in Soest, Erwitte, Geseke, Upsprunge und Paderborn geben daher nach dem Thauwetter oder im Sommer, wenn in den höhern Gegenden sich ein Gewitter entladen hat, mehrentheils trübes Wasser. Von mehrern Stellen an der Alme, wo ein Theil des Flufswassers sichtbar in die Felsspalten tritt, weifs man es ferner sehr gut, wohin sie dasselbe leiten. Bei Brenken dürfte man einige derselben nur mittelst eines Brettes

aufhören auszufliefsen, im Herbst aber, gewöhnlich im November wieder zu fliefsen beginnen.

Das Bohrloch *F* ward im Nov. 1831 niedergebracht und hat eine Tiefe von 50′ 4″. Mit 42′ traf man unter dem Kalkmergel Triebsand, worin sich eine Quelle vorfand, die zum Ausflufs kam. Die Sandbank hielt bis 50′ 4″, nur wurde der Sand feiner, und das Wasser nahm so zu, dafs das Bohrmehl herausgeworfen wurde. Das auf 3½″ im Durchmesser niedergetriebene Loch ergab am 14. Nov. 1831 p. Minute 3,15 Kubikf. mit einer Wärme von 8° R. Man erweiterte hierauf das Bohrloch um 2″, so dafs sein Durchmesser 5½″ betrug, und erhielt am 19. Nov. 4,615 Kubikf. p. M, am 26. d. M. nach mehrtägigem Regen 8,5 Kubikf. p. M., endlich am 22. April 1833 p. Minute 7,5 Kubikf. mit einer Temperatur von 8° R.

II. Bohrversuche auf der Saline Höppe-Brunnen. *)

Man hat hier den Bohrer in den Schacht gesetzt, wie tief man aber gekommen, ist leider nicht angegeben. Das vermehrte Soolwasser zeigte am 5. Juli 1833 eine Wärme von 10° R. und einem Salzgehalt von 8,456 Procent.

III. Bohrversuche auf der Saline Neuwerk, ¼ Stunde nordwestlich von Werl gelegen.

Das Bohrloch *I* an der Kukelmühle ward im Aug. 1830 angesetzt, steht 14′ 3″ im aufgeschwemmten Lande, 147′ 11″ im festen Gestein, und hat folglich eine Tiefe von 162′ 2″. Das Gestein ist vorzugsweise Kalk; noch gegen das untere Ende ward eine Bank von Sandstein angetroffen. Als man die genannte Tiefe erbohrt hatte,

*) Einige hundert Schritte nordwestlich von Werl.

Das Bohrloch *M*, im Schachte niedergetrieben, hat eine Tiefe von 37′. Die Soole, welche dasselbe liefert, fliefst nicht aus, hat eine Temperatur von 14° R. und einen Salzgehalt von 7,649 Procent.

Das Bohrloch *N* ist ebenfalls im Schachte niedergestofsen bis zu einer Tiefe von 100′. Die Soole fliefst von selbst aus, ihre Wärme beträgt 10°,5 R. und ihr Salzgehalt 6,694 Procent.

Es ist überflüssig, auf die Ergebnisse dieser Bohrarbeiten noch besonders aufmerksam zu machen; nur soviel will ich bemerken, dafs der Kalkstein niemals durchsunken ist, und dafs der grüne Mergel (mergeliger Sandstein) sich immer als ein Lager im Kalk auswies. Seine Tiefe von 260′, mit der er auf der Saline Neuwerk in dem Bohrloch *K* angetroffen wurde, läfst vermuthen, dafs dieses Lager nicht dasselbe ist, was in den andern Bohrlöchern in viel höhern Teufen und am nördlichen Fufse der Haar fast an der Obefläche getroffen wird, oder man müfste annehmen, dafs die dortige Gegend eine starke Verwerfung erlitten habe, wodurch der Haarrücken entstanden und an dessen nördlichem Fufse der grüne Mergel in die Nähe der Oberfläche gebracht sey. — In Betreff der Temperatur und des Gehalts an festen Bestandtheilen, weichen die Quellen zu Werl nicht allein unter einander stark ab, sondern man findet auch bei den meisten ein starkes Schwanken nach den Jahreszeiten. Die nachstehende Tabelle zeigt dies recht augenfällig. Der darin erwähnte Michaels-Schacht mifst von der Hängebank an 26′ 9″ und der Maximilianasschacht 19′ 6″; die Tiefe der Bohrlöcher ist oben angegeben.

stimmte einen Bewohner von Rheda, Herrn Kammerrath Rötken, um besseres Wasser zu erhalten, an einer Stelle, die von der vorigen kaum eine halbe Stunde entfernt ist, ebenfalls ein Bohrloch niederzustofsen, und obwohl letzteres bereits 226′ Tiefe erreicht hat *), so hat sich doch noch kein aufsteigendes Wasser eingefunden. Das Bohrloch steht 35′ im aufgeschwemmten Lande (hier Sand) die folgenden 191′ im Kalkstein.

Artesische Brunnen, welche besonders in dem letzten Decennium so allgemein geworden und mancher an Wasser armen Gegend dieses Element im Ueberflufs zugeführt haben, dürften, glaubt vielleicht Mancher, auch in den erwähnten wasserarmen Gegenden Westphalens dem Mangel abhelfen. Allein hiegegen sprechen Erfahrung und Theorie. Ich habe bereits des Hexter-Grundes, zwischen Paderborn und Lichtenau, erwähnt. Hier ist auf Kosten der Regierung gebohrt, um für den daselbst wohnenden Empfänger des Chausseegeldes Wasser zu erhalten. In einer Tiefe von 230′ hat man dies noch nicht erzielt. Ebenso fand ich den Erfolg bei einem andern Versuche, der auf dem Bocksberge, einer Anhöhe südwestlich von Paderborn, unternommen ward. Der dazu ausgewählte Punct liegt 220′ über dem Spiegel der benachbarten Alme. Als ich im Herbst 1833 diese Stelle besuchte, stand der Bohrer in einer Tiefe von 223 Fufs, also bereits unter dem Spiegel der Alme. Man traf in dieser Tiefe zwar auf Wasser, allein dasselbe stieg nicht höher als bis 146′ unter der Oberfläche und behielt auch dann noch diesen Stand als man das Bohrloch von oben her mit mit Wasser zu füllen versuchte, — der beste Beweis, dass es durch Seitenspalten abgeleitet werde. Offenbar ist bei dem ziemlich starken und regelmässigen Fallen des Kalksteins und bei seiner ausserordentlichen

*) Jene Tiefe war den 10. November 1834 erreicht, und die Arbeit wurde fortgesetzt.

kotten, Westernkotten, Sassendorf, Werl und Königsborn laufend, den nördlichen Fuſs der Haar begleitet. Es gehören in diesem Zuge auch noch einige andre Punkte wo Salzwasser hervorbricht, ohne benutzt zu werden. Geht man in dem Thale der Heder von Upsprunge nach Salzkotten, so sieht man auf beiden Seiten eine Menge Quellen entspringen, die man an vielen Stellen salzhaltig findet. Der Salzgehalt wird abwärts immer bedeutender, und bald ist die Thalfläche nur noch mit solchen Pflanzen bedeckt, die den Salzboden besonders lieben. Ich fand in gröſster Menge Juncus bottnicus, Aster tripolium und mehre Arten aus der Gattung Atriplex; letztere mit jenen cylinderförmigen fleischigen Blättern, welche diese Pflanzen nur auf Salzboden annehmen. Ist in Folge einer nachhaltigen Dürre das Wasser an solchen Stellen, wo es nicht abfliessen konnte, ganz oder gröſsten Theils verdunstet, so erscheinen dieselben weiſs und mit einer dünnen Kruste von Kochsalz bedeckt. Die Heder empfängt daher eine bedeutende Menge dieses Stoffes, und seiner Beimengung ist eine andre, dem Zoologen interessante Erscheinung wohl allein zuzuschreiben, die nämlich, dass dieser Fluss das ganze Jahr hindurch von vielen Lachsforellen (Salmo Trutta) bewohnt wird, einem Fisch, der in der Lippe selten oder nie vorkommt und andrerwärts in die süssen Gewässer, besonders in so kleine Flüsse wie die Heder, bekanntlich nur zur Laichzeit aufsteigt.*) — Aehnliche Beobachtungen machte ich in einem nordwärts Geseke gelegenen und dieser Stadt gehörigen Bruche. Auch hier giebt sich der Kochsalzgehalt im Wasssr sowohl durch die Pflanzen als durch die Zunge zu erkennen.**)

*) Der Mangel dieses Fisches in der Lippe, hat die Bewohner der dortigen Gegend zu dem Glauben veranlasst, es komme derselbe mit dem Wasser aus der Erde.

**) Tauben und in der Nachbarschaft weidende Thiere ken-

An den Salinen-Orten
sämmtliche Trinkwasser etw
dies in Werl auf, wo alles
von Kochsalz hat. Auch b
Umgegend dieses Ortes nur
man ist versichert, jedesmal
erhalten.

Was die Aufmerksamk
spruch nimmt, ist die Bem
Salzquellen von Salzkott
Unna ganz oder äufserst
zusammenfällt, welche oben
lenlinie Westphalens
leitet dies Zusammenfallen, b
mehrerer Räthsel. Die wic
Salzquellen ist offenbar die,
Ursprung? Seitdem man er
die süfsen sowohl als die
aus den atmosphärischen N
lichen oder ungewöhnlichen B
lösungen während des unt
fragt man bei Mineralquelle
wasser gehören, mit Recht
die Salzlager, welche das
geben? Es muss daher Au
die Quantität Wasser, das
darüber wo dieses Wasser
einen Theil desselben aufzu

Ich glaube bewiesen zu haben, dafs das sämmtliche Wasser, was auf der Quellenlinie des Haarstranges hervorbricht, nur von den südlich und östlich gelegenen

nen sehr gut die salzigsten Stellen, welche sie zu ihren Trinkplätzen auswählen. Die Bewohner von Geseke schreiben dem Genusse des Kochsalzes ein besonders Wohlbefinden ihres Hornviehes zu.

Höhen d. h. von der Haar (in ihrer ganzen Ausdehnung genommen) und von dem westlichen Abhange des Teutoburger Waldes herrühren. Dadurch, scheint mir, hat dann auch der andere Umstand in welcher Gegend das Steinsalzlager vorkommt, das die westphälischen Quellen speiset, seine Deutung erhalten. Denn das Salz kann nur auf dem Wege vorkommen, welchen das Wasser bei seiner unterirdischen Bewegung zu nehmen hat. Daher darf ich behaupten dafs dieses Salzlager innerhalb der Grenzen des Kreidekalks zu suchen sey, also in dem östlich von Unna gelegenen Lande, das gegen N. durch die Quellenlinie, gegen S. durch das westphälische Schiefergebirge und gegen O. durch die Quadersandstein-Kette des Teutoburger Waldes begränzt wird. Man sieht, dieses Land bildet ein rechtwinkliges Dreieck; der rechte Winkel liegt in der Nähe von Essentho, der eine der beiden spitzen bei Unna, der andre etwa an der Dörenschlucht.

Diese Ansicht, zu welcher die vorhin vorgetragenen Untersuchungen berechtigen, erhält durch das Vorkommen der Erdfälle im Kreidekalk eine kräftige Stütze. Noch einmal erinnere ich an ihre aufserordentliche Frequenz, an ihre Gröfse, ihre, bisweilen reihenförmige Gruppirung und an ihre noch heutige Entstehung. Unbezweifelt sind sie durch Höhlungen in der Erdrinde veranlasst worden. Die Entsehung von Höhlungen in einem ausgezeichnet geschichteten Gebirge, setzt aber Substanzen voraus, die leichter als die umgebende Hauptmasse fortgeführt werden können, und ein solches ist das Steinsalz. Da ferner, wegen der noch täglich sich ereignenden Erdfälle, der Prozefs, wodurch die Höhlungen gebildet werden, noch beständig fortdauert, so müssen die festen Stoffe welche jene früher ausfüllten, nothwendig irgendwo zur Oberfläche kommen, und

zeugen, warum fehlen sie hier gänzlich? Dagegen erscheinen sie auf der schmalen Ebene auf der südlichen Seite der Haar, bei Rüthen, Wünnenberg u. a. O. zahlreicher als irgendwo, und sicher versiegt hier wegen einer starken Erddecke das wenigste Wasser. Erst seit Erdfälle da sind, leitet man hier mittelst derselben das Wasser in die Erde. Aufserdem hat aber das versiegende Wasser nur einen geringen Gehalt an Kohlensäure. Denn das Regen- und Schneewasser wird bei seinem Zusammenfliefsen von dem, oft auf grofse Strekken nackten Gesteine aufgenommen, uud kann daher aus dem Humus Nichts oder nur sehr wenig extrahiren. Je ärmer aber das Wasser an Kohlensäure, um so geringer ist die Quantität des aufzulösenden Kalks. Diese aus der Beschaffenheit des Terrains gezogene Folgerung wird durch die werthvollen Untersuchungen, welche Bischof über die in dem Quellwasser von Paderborn und dessen Umgebung enthaltenen Luftarten angestellt hat, aufs vollkommenste bestätigt. Es fand dieser Chemiker in der Lippequelle keine Spur von Kohlensäure; in den kalten Quellen zu Paderborn eine nur kaum merkliche Quantität, während dieses Gas in den warmen Quellen, wenigstens in mehren, sich in gröfserer Menge zeigte. Wasser, welches die mittlere Luft-Temperatur wenig oder gar nicht übersteigt (7 — 8° R.) ist in der ganzen Ausdehnung der Quellenlinie das gewöhnlichste, und allenthalben erscheint es trotz der Stärke der Quellen so klar und rein, wie man es nur aus den Gletschern hoher Alpengebirge abfliefsend zu sehen gewohnt ist. Sollte endlich das Wasser die zahlreichen und zum Theil grofsen Erdfälle durch Auflösung von Kalk veranlassen, dann müfsten die dem Gebirge entspringenden Quellen so reichlich mit diesem Stoffe beladen seyn, dafs sie bei der an der Oberfläche immer vorgehenden theilweisen Entweichung von Kohlensäure sich stark trübten

und bald Alles incrustirten. Doch sieht man nichts hievon. Nur die Soolen führen mit dem Kochsalz zugleich auch Kalk, jedoch, mit Ausnahme der Soole zu Salzkotten, nur in unbedeutender Menge.

Nichts ist gewisser, als dafs in der Tiefe des Kreide-Terrains viele und ausgezeichnete Weitungen oder Höhlen vorhanden sind, wie sich nicht allein aus der grofsen an manchen Stellen plötzlich in die Erde dringenden Wassermenge, sondern noch mehr aus der während der trocknen Jahrszeiten gleich bleibenden grofsen Quantität des hervorsprudelnden Wassers entnehmen läfst. Diese Quellen lassen unterirdische Reservoire voraussetzen, in welchen sich das Meteorwasser zur nassen Jahrszeit ansammelt, klärt, und von welchen aus sie gleichförmig gespeifst werden. Selten münden die Höhlen irgendwo zu Tage oder werden sichtbar; ich habe bisher erst drei kennen gelernt, von denen zwei zwischen Schlangen und Veldrom liegen, und eine dritte sich in dem Thale der Sauer zwischen Grundsteinheim und Iggenhausen befindet. Auch müssen viele dieser Höhlen, nach der hohen Temperatur zu schliefsen, durch welche sich mehre Quellen auszeichnen, in einer ansehnlichen Tiefe vorkommen. Bei der bedeutenden Zerklüftung des Kalksteins ist mit Sicherheit anzunehmen, dafs manche dieser Höhlungen mit einander in Verbindung stehen. Die starken Ströme der Tagewasser heben den ohnehin schwachen Zusammenhang der deckenden Schichten endlich vollends auf und bringen sie zum Niedersturz. Auch finden wir den Boden der vorhin genannten, uns zugänglichen Höhlen, mit hineingeschwemmtem Lehm und niedergestürzten Felsblöcken bedeckt, während der Tropfstein ganz fehlt oder nur in geringer Menge vorhanden ist.

Bringt man daher die Höhlen in der Tiefe, den

sehr zerklüfteten Kalkstein darüber, und die grofse Menge des eindringenden losspülenden und auswaschenden Meteorwassers, mit einander in Verbindung, so darf man wohl annehmen, dafs der Einsturz des Gewölbes, selbst der in ansehnlicher Tiefe liegenden Höhlen, sich vor und nach bis zur Oberfläche ausdehnt und hier die sichtbaren Erdfälle hervorbringt. Die ursprüngliche Bildung der Höhlen läfst sich aber einer Auflösung von Kalk nicht allein zuschreiben, und daher glaube ich sie von der Wegführung des Steinsalzes, das in so bedeutender Menge an die Oberfläche gebracht wird, mit gröfserm Rechte ableiten zu können.

Man dürfte aber erwarten, dafs das Salzlager, wenn es wirklich vorhanden wäre, irgendwo am Tage sichtbar werden müsse, und zwar um so eher, als das Kreidegebirge hin und wieder durch tiefe Furchen, wie z. B. durch das Almethal zerrissen ist. Darauf ist zu erwidern, dafs dergleichen Rinnsaale nie über 2—300′ unter die Ränder der höhern Umgebung ausgewaschen sind und in den allermeisten Fällen weit unter jenem Maximum bleiben. Unter diesen Einschnitten, selbst unter den tiefsten, bleibt aber der Kreidekalk noch mächtig genug, um die ansehnlichsten Lager von Steinsalz einzuschliefsen. Denn nach Hoffmann, dem gründlichen Kenner unserer Gegenden, beträgt die ganze Mächtigkeit dieser Felsart 1000′ und darüber.

Wenn aber das Steinsalz in den mittlern oder gar in den untern Teufen des Kreidekalks vorkommt, so fragt es sich, ob die Quellenlinie tief genug liegt, damit das Salzwasser in ihr wieder zur Oberfläche gelangen kann. Hierüber geben die vorhandenen Messungen, welche ich aus dem Werke des Hrn. F. Hoffmann entlehne, eine sehr günstige Auskunft. Denn es liegt auf der Quellenlinie von O. nach W.

die Lippequelle zu Lippspringe .	428′	*)
Paderborn	380′	**)
Salzkotten	305′	***)
Geseke	358′	
Erwitte	350′	
Soest	338′	
Werl	360′	
Königsborn in der Ebene . . .	210′	

Die übergangenen Orte, namentlich Westernkotten und Sassendorf, lassen sich hienach mit derjenigen Genauigkeit, die hiebei nothwendig ist, leicht interpoliren.

Dagegen liegen die höchsten Punkte der Kreide am südlichen Rande, wie folgt:

das hohe Lau bei Oisdorf . . .	1352′	†)
Essentho	1334′	
die Sindfelder Linde bei Wünnenberg	1210′	

Der Haarrücken hat im W.:

zwischen Erwitte und Beleke . .	1077′	††)
zu Bischofshard zwischen Soest und Stockum	897′	
bei der Clus zwischen Unna und Dellwig	618′	

Selbst die Spiegel der Möhne und der Ruhr bleiben noch immer höher als die gegenüberliegenden Punkte in der Ebene, denn wir haben

für den Spiegel der Möhne bei Belecke	817′	†††).
für die Sohle des Ruhrthals bei Neheim	490′	
- - - - - - Dellwig	322′	

---

*) Hoffmann's Uebersicht S. 225.

) Das. S. 181. *) Das. S. 81.

†) Das. S. 85. ††) Das. S. 84. †††) Das. S. 85.

Diese Höhenangaben werden hinreichen, um die Möglichkeit darzuthun, dafs Wasser, welches innerhalb des Kreide-Terrains erst in bedeutender Tiefe mit dem Steinsalz in Berührung kommt, bis zur Quellenlinie noch Fall genug hat, um daselbst zur Oberfläche zu gelangen. Nach den mitgetheilten Angaben ist es sogar möglich, dafs Wasser, welches im Schiefergebirge versickert ist, im Münsterlande Quellen erzeugen könne.

Mit grofsem Recht darf man ferner fragen, ob das Salzlager, welches die westphälischen Soolen unterhält, nicht an einem andern entferntern Orte in Osten vorkomme, und zwar um so mehr, da gerade hier die in andern Ländern so salzreichen Felsarten, der Keuper und der Muschelkalk, stark genug entwickelt sind. Allein diese Formationen stellen hier, wie aus den Höhenmessungen sowohl, als auch aus den Lagerungsverhältnissen hervorgeht *), eine eigene, selbstständige Mulde dar, und es ist daher wohl sehr unwahrscheinlich, selbst unter Voraussetzung eines dortigen Salzlagers, dafs aus ihm hervorgehendes Wasser längs des nördlichen Fufse der Haar Salzquellen bilden sollte. Dazu kommt, dafs der Tiefpunkt dieser Mulde nur eine Meereshöhe von 482′ hat. Kommt also dort auch ein Salzlager vor, so wird dasselbe, nach der Analogie welche Schwaben und Lothringen darbieten, noch 2—300′ von der Oberfläche entfernt liegen, und es wird fast unmöglich, von einem solchen Lager die westphälischen Soolen herzuleiten. — Aehnliches gilt von dem südöstlich gelagerten bunten Sandstein, so wie von dem Uebergangsgebirge, welches unser Terrain im ganzen Süden begrenzt.

Wenn wir in dem Vorkommen des Steinsalzes im Kreidengebirge zu Cardona in Catalonien, eine beach-

*) Hoffmann's Uebersicht etc. S. 173.

tungswerthe Analogie für die Vermuthung haben, dafs das westphälische Salzlager im Kreidekalk oder im Quadersandstein liege, so genügt es vorläufig ganz, den Theil der Oberfläche zu bestimmen, unter welchem es anzutreffen seyn dürfte. Ueber die einschliefsenden Felsarten, über die sämmtlichen Lagerungs-Verhältnisse, werden demnächst ernstliche und glückliche Bohrversuche den besten Aufschlufs geben. Es wäre in der That möglich, dafs das westphälische Steinsalz, selbst in dem Landtheile, wo wir es bisher angenommen, in einer Felsart vorkomme, welche älter als die Kreidebildung ist. Denn wenn diese an den Rändern das Uebergangs-Gebirge auch unmittelbar bedeckt, so folgt doch nicht, dafs dieses Verhältnifs in ihrer ganzen Ausbreitung dafselbe bleibe. Ja an einigen Stellen zeigt sich das Irrige einer solchen Annahme. So sehen wir in der Umgegend von Rheine und an mehrern andern Punkten im Eingange des alten Meerbusens, wie bei Stadtlohn, die Mergel der Gryphiten-Formation als das Liegende der Kreide aus der Tiefe hervorragen und jene sich auskeilen.

Giebt man aus den gedachten Gründen die Möglichkeit, ja die hohe Wahrscheinlichkeit eines Salzlagers in oder unter den Schichten der Kreide zu, so mufs dafselbe, kann man einwenden, auch in der Ebene des Münsterlandes vorkommen und vielleicht werden die Salzquellen der Haar von einem unter der Lippe und Ems gelegenen Salzlager genährt. Hierauf ist zu bemerken, dafs, wenn ein Salzlager in dem südwärts der Münsterschen Ebene verbreiteten Flötzgebirge vorkommt, es nicht bezweifelt werden kann, dafs es mit dem letztern sich auch in die Ebene senke und die Biegungen der einschliefsenden Felsarten mitmache. Die ite Quellenlinie, welche den Teutoburger Wald be- scheint diese Annahme durchaus zu fordern. Es ist

aber nicht der umgekehrte Schluſs statthaft, daſs das Steinsalz, wenn es in der Tiefe der Münsterschen Ebene abgelagert ist, an den gehobenen Stellen, namentlich in dem bedeutenden Kreide-Terrain zwischen Unna, Essen und Paderborn nothwendig mit emporgestiegen sey. Von diesem Terrain ist vorhin gezeigt, daſs es durch seine Lagerungs- und Niveau-Verhältnisse die Quellenbildung längs des Haarstranges ungemein begünstigt. Das Gegentheil dürfte dagegen leicht von einem Lager nachzuweisen sein, das sich nur innerhalb den Grenzen der Münsterschen Ebene ausgebreitet hätte. Denn letztere senkt sich von der Quellenlinie bis zu den genannten Flüſsen noch um etwas, und das mit Kochsalz beladene Wasser müſste bergan steigen, um die Höhe, in welcher es springt, zu erreichen. Die Meereshöhe der Lippe beträgt nämlich:

an der Quelle bei Lippspringe	428′	*)
- Neuhaus	343′	
- Lippstadt	272′	
- Hamm	185′	
an der Brücke bei Werne	163′	
an der Schleuse bei Lünen	151′	
an der Mündung der Stever bei Haltern	109′	
an der Brücke bei Dorsten	96′	

Für die Höhe der Ems gilt

Emsquelle im Stuckenbrook	334′	**)
bei Warendorf	193′	
- Telgte	174′	
an der Brücke bei Rheine	89′	

Vergleicht man diese Höhen mit den zunächst in der Quellenlinie gelegenen, so ergiebt sich leicht der Niveau-Unterschied. Zugleich überzeugen die eben angegebenen Höhen, wie beträchtlich die ganze Mün-

*) Hoffmann's Uebersicht, S. 225. **) Das. S. 224.

dersandstein und Kalk zusammengesetzt. Der erstere aber, welcher schon an den Thalrändern der Alme und obern Möhne eine verhältnifsmäfsig geringe Entwickelung zeigte und gegen W. immer mehr diejenigen Charaktere einbüfste, wodurch er sich in andern Gegenden, namentlich im Teutoburger Walde, am Harz und in Sachsen so sehr auszeichnet, wird hier durch eine ganz lockere, sandige Masse repräsentirt, die man eigentlich nur als ein Aequivalent des Quadersandsteins betrachten darf. Chloritkörnchen sind dem Sande reichlich beigemengt, und an einigen Stellen, besonders nach oben, verleihen hinzutretende Kalktheilchen, die dann als Cement dienen, dem Ganzen einige Haltbarkeit, die jedoch durch den blofsen Fingerdruck zu zerstören ist. Seine Mächtigkeit bleibt an allen Orten hinter der an der obern Alme und Möhne beobachteten weit zurück und schwankt zwischen 2—6 oder 8 Fuss. Dieses Gebilde ist wegen seines Reichthums an wohl erhaltenen Versteinerungen, unter denen sich besonders Lithophyten, Austern, Terebrateln, Ammoniten und Haifischzähne auszeichnen, schon längere Zeit bekannt. Sein geringer Zusammenhang gestattet, die organischen Körper unverletzt und von dem umschliefsenden Gesteines ganz befreit zu erhalten.

Der aufliegende Kalk erscheint hier mit den sämmtlichen oryktognostischen Merkmalen, welche wir an der obern Abtheilung derselben Felsart im O. unsers Gebiets kennen. Es ist derselbe thonige, geschichtete und zerklüftete Kalkstein. Allein es fehlt ihm jene bedeutende Höhe, jener einseitige Schichtenfall von S. nach N. und jene ansehnliche Mächtigkeit, die wir in der Haar und besonders zwischen Paderborn und Essentho beobachten. Eine Meereshöhe von 250 *) bis

*) Hoffmann's Uebersicht etc. S. 84.

Zusammenhang unter den Quarzkörnern, so daſs man mit einem Spathen kaum eindringen kann. Wo dies der Fall ist, zeigen sich auch fast immer Spuren von Versteinerungen, die aus Bruchstücken aus der Gattung Pecten bestehen und stets solchen Arten angehören, die in dem unten liegenden Quadersandstein vorkommen. An einigen Stellen hält der Sand nur auf einige Fuſs an, an andern auf eine Tiefe von 9 — 12', wo man anstehendes Gestein findet. Dies ist zwar immer Sandstein, allein derselbe ändert seine Beschaffenheit auf geringe Distanzen sehr beträchtlich. Zwei Abänderungen herrschen jedoch besonders vor: entweder ist das Gestein ein gewöhnlicher Sandstein d. h. die Sandkörner haben ein fremdes, hier vorzugsweise sehr eisenschüſsiges Bindemittel; oder es ist ein wahrer Quarzfels, indem die Sandkörner ausschlieſslich durch Quarz mit einander verbunden sind, und so das Ganze aus einerlei Mineral gebildet ist. Beide Gesteinarten stehen zu einander in dem Verhältniſs, daſs die eine die andre vertritt und ausschlieſst.

Der Sandstein bildet ein über den gröſsten Theil der Haard verbreitetes Lager in der Mächtigkeit von 1 — 5 ja bis 8'. Je geringer die Mächtigkeit, desto geringere Festigkeit zeigt das frisch gebrochene Gestein, das der Luft ausgesetzt mehr erhärtet. Wo das Lager eine gröſsere Mächtigkeit besitzt, besteht es in der Regel dennoch aus einer einzigen Bank und zerfällt nur ausnahmsweise, in 2 oder 3 Schichten. Bei gröſserer Mächtigkeit nähert sich dieser Sandstein in seiner Beschaffenheit jenem des Stimmbergs: das Bindemittel wird thonreicher und die Farbe, wenn gleich immer bräunlich, neigt zum Grauen. Was diese Masse aber besonders auszeichnet, ist die auſserordentliche Frequenz von Versteinerungen, die an manchen Stellen so groſs ist, daſs

pen, daſs er in einiger Tiefe von einer neuen Sandsteinbank unterbrochen wird.

Die zweite Abänderung des Quarzfels findet sich in der Haard mehr nesterweise, und soweit meine Beobachtungen reichen, vorzugsweise an ihrem nördlichen Fuſse. Besonders ausgezeichnet habe ich dieses Gestein an den nördlichen Ausläufern bei dem Dorfe Hünmchen gefunden. Auch hier wird die Oberfläche von Sand gebildet, der mit einer von 3—8′ wechselnden Mächtigkeit mit den Quarzfels bedeckt und in seiner Nähe gewöhnlich etwas dichter und zusammenhängender ist. Das darunter liegende Gestein bildet eine Bank, die wenn sie sehr dick ist, 1½ — 2′ Mächtigkeit hat, gewöhnlich aber viel dünner erscheint und nicht selten den Zusammenhang verliert, so daſs sie aus einzelnen, ganz abgesonderten neben einander liegenden Stücken besteht. Diese haben einige Zoll bis einen Fuſs im Durchmesser, und wenn gleich immer etwas platt gedrückt, die unregelmäſsigste Gestalt, welche mit derjenigen der Feuerstein-Knollen ganz übereinstimmt. Sand ist wieder das Liegende dieser Masse. Mag dieselbe nun eine zusammenhängende Bank oder jene Knollen darstellen, die übrigen Merkmale sind ganz übereinstimmend. Es ist ein Gestein, in dem die noch ziemlich unterscheidbaren Sandkörner durch kein anderes Cement als Quarz verbunden sind, ein Gestein von hellgrauer Farbe, splittrigem Bruch, auſserordentlicher Festigkeit und von solcher Härte, daſs es gleich dem Feuerstein am Stahl Funken giebt. Von Auſsen umgeben gröbere Sandkörner das Gestein und sind gleichsam daran gefrittet. Der aufliegende Sand enthält gewöhnlich Bruchstücke von Conchylien und zwar von denselben Arten, die auch in dem Quarzfels vorkommen. Dies Gestein ist an Petrefacten fast eben so reich, als der vorhin erwähnte Sandstein, und während dieser vorzugsweise nur Ab-

drücke und Steinkerne liefert, sind in jenem die Schalen meistens sehr wohl erhalten.*) Die Knollen bieten hinsichtlich der Versteinerungen noch eine besondere Eigenthümlichkeit dar. Aeufserlich durchaus geschlossen, ohne Rifs oder Loch, zeigen sie sich, wenn sie zerschlagen werden, nicht selten hohl, und auf einer Seite der Höhlung mit Kügelchen von Erbsengröfse bedeckt, die aus derselben Masse wie das Ganze, aus gefrittetem Sande bestehen. Bisweilen hängen die Kügelchen an kleinen Zäpfchen, etwas dünner als sie selbst, an deren Enden sie dann gleichsam einen Tropfen bilden. Immer habe ich in der Höhlung aufserdem noch Spuren vegetabilischer Ueberreste gefunden, oft von Kieselmasse durchdrungen mit sehr deutlicher Holztextur (Faser- und Zellgewebe), sonst in eine schwarze kohlige Masse verwandelt. Knollen dieser Art, von den Steinbrechern Vogel- oder Eiernester genannt, sind nicht selten und meistens doppelt so grofs wie eine geballte Faust. Sie sind stets von ellipsoidischer Form und die Höhlung verfolgt immer die Längenachse. Offenbar hat sich die Kieselsubstanz wie bei den Feuerstein-Knollen um die fremden organischen Körper gelegt, und diese haben sowohl die Form als die Höhlung veranlafst. Die erwähnten Kügelchen und Zäpfchen erinnern an ähnliche Formen, welche man nicht selten in Kalzedon-Drusen findet und mögen auf gleiche Weise wie diese entstanden seyn. Offenbar ist dies Gebilde unter dem Einflufs einer chemischen Kraft entstanden, die den Quarz aufzulösen und den Sand zu cementiren vermochte. Diese Kraft scheint nicht gleichmäfsig, vielmehr hier stärker dort schwächer gewirkt zu haben, und so entstand hier

*) Die gewöhnlichen Versteinerungen sind Pecten muricatus Goldf. P. quadricostatus, P. quinquecostatus, P. serratus etwas seltener, ferner Pinna quadrangularis, Steinkerne von Lutraria, Arca.

ı einziges Lager, das, bald stärker bald schwächer, ıllenweise wie in der Haard nur aus einzelne Knollen ıstand und man rechnete um so weniger auf ein zwei- s oder drittes tiefer liegendes Lager, als man voraus- tzte, dafs dies an dem steilen der Lippe zugekehrten bhange, wo keine Spur davon zu bemerken war, zu age gehen müsse. Ganz kürzlich ist indefs eine zweite ank gefunden, die durch eine mehre Fufs dicke Sand- ge von der obern getrennt ist, diese an Stärke über- fft und sonst ganz mit ihr übereinstimmt. Diese Ent- ckung ist von Wichtigkeit, weil sie vermuthen läfst, ıfs auch im Stimmberg und in der ganzen Haard ıter der bekannten einzelnen Bank, noch mehrere vor- ınden seyn mögen, die, wie es auf dem Annaberge irklich der Fall ist, mit Sand wechsellagern mögen.

Weiter nordwärts, in der hohen Mark selbst, er- heint das Gestein einem wahren Sandstein wieder ähn- cher und oft auf ziemliche Strecken ganz entblöfst, ınst mit einer schwachen Sandlage überdeckt, die höch- ens drei Fufs stark ist. Wie am Stimmberge zeigt ch auch hier nur ein einziges Lager, das 3 — 5′ mäch- ig und gemeiniglich in einzelne Schichten abgetheilt ist. Hin und wieder hört dasselbe ganz auf, und man trifft n solchen Stellen auf der Oberfläche zerstreute Blöcke on 3—4′ Höhe. Anderwärts erscheinen die Schichten, relche gewöhnlich 1′ stark sind, sehr dünn, von 1—4 oll Dicke und durch eine Menge senkrechter Klüfte

---

dem Spathen fort. Ist der Stein herausgehoben, so wird die Grube mit dem vorhin ausgeworfenen Sande gefüllt, und die Arbeit beginnt nebenan von neuem. Auf diese Weise sind auf dem Annaberge bis zum Herbst 1834 allein 202 Magdb. Morgen umgebrochen und von der Regierung, wegen verletzter Weide, der Morgen mit 6 Thlr. entschädigt, eine für den schlechten, nur sparsam mit Haidekraut bewachsenen Boden, reichliche Entschädigung.

5 — 6 Stunden von Wesel herauf reicht, wo es bei Türhaus, oder um einen bekannten Ort zu nennen, in der Nähe von Dorsten erst seine Grenze hat. Sehr beachtenswerth bleibt es, dafs der ältere Kies von dem neuern in seiner Zusammensetzung so sehr abweicht. Das seltene Vorkommen von Grauwacke und Thonschiefer in jenem, läfst sich wohl schwerlich durch eine im Laufe der Jahrhunderte darauf eingewirkte Verwitterung und endliche Zerstörung bis auf die wenigen noch übrig gebliebenen Geschiebe aus diesen Felsarten erklären. Viel wahrscheinlicher ist es, dafs dieselben bei der Kiesablagerung in diesen Gegenden gefehlt haben oder wenigstens sehr sparsam vorhanden waren. In diesem Fall mufs man vielleicht auch annehmen, dafs der ältere Kies nicht aus dem Rheinischen Gebirge, das bekanntlich vorzugsweise aus den genannten Felsarten besteht, sondern aus höhern Gegenden des Rheines herstamme. Es hat ferner das Ansehen, als wenn das wellenförmige Plateau der Rüster Mark erst nach der Ablagerung des Kieses entstanden oder gehoben sey. Rund umher ist der Boden niedriger, und die Voraussetzung, dafs er ursprünglich auf die Höhe abgespült und ausgebreitet sey, ist ganz unhaltbar.

Der zweite Gegenstand für den ich die Aufmerksamkeit in Anspruch nehme, ist der Sand. Dieses sonderbare Gebilde, das mehr wie jedes andre in ewiger Bewegung und Ortsveränderung begriffen ist, indem hier der Wind, dort das Wasser, selbst das kleinste, mit ihm sein Spiel treibt, veranlafst zu der Frage, in welcher Epoche es an den Ort seiner jetzigen Lagerung gebracht sey. Wir haben den Sand in der Haard, auf dem Annaberg und in der hohen Mark unter und über einer Felsart getroffen, die sich durch ihre Versteinerungen als wahrer Quadersandstein bewährt. Dieses Wechselverhältnifs, das auf dem Annaberg am besten aufge-

ıälich im Gr. Recken auf Theer benutzt wird, ist im reichlichsten Maafse vorhanden. An senkrech- Wänden, die durch das Ausgraben entstehen, über- ıt man mit einem Blick die Erzeugung des Torfes, allmäligen Uebergang oder Verwandlungs-Procefs Pflanzen-Substanz in eine Masse, die, durchaus chförmig, von jeder Pflanzenfaser befreiet ist und gestorf genannt wird.

An der nördlichen Grenze dieser Sumpfebene und Theil noch in ihr liegen jene Hügel, die oben näher brieben sind. Ihre Oberfläche finden wir reichlich mit nsteinbrocken übersäet, die denen der hohen Mark der Haard ganz ähnlich sind. Das Innere dieser Hügel int ganz aus eisenschüssigem Sande zu bestehen, we- tens habe ich an dem Hünsberge, dem bedeu- lsten von ihnen, wiewohl er an seinem Fufse durch ge grofse Sandsteingruben aufgeschlossen ist, nicht mindeste Spur von festem Gestein entdeckt. Dies ım so merkwürdiger, als die nächste Umgebung des- en ganz andre Verhältnisse zeigt. In der Ebene zwi- n ihm und der Stadt Coesfeld, und von jenem m eine Viertelstunde entfernt, wird an mehrern llen ein Gestein gegraben, das in jeder Rücksicht dem oben beschriebenen Quarzfels übereinstimmt. h hier ist dieser sonderbare versteinerungsreiche Qua- andstein einen auch zwei oder mehre Fufs hoch mit d und platten Eisenstein-Brocken bedeckt. Letztere en gerade hier öfter als anderswo das faserige Ge- des Braun-Eisensteins, und stellen dieses Mineral, ın auch in geringer Quantität, oft ganz rein dar. erhaupt ist der Eisengehalt an dieser Stelle gröfser in der Haard und hohen Mark. Die Bank des ırzfelses ist beständig von braunen, eisenhaltigen nüren durchzogen, die auch dann nicht fehlen, wenn ır in förmlichen Knollen erscheint. Zerschlägt man

Borkenberge so arm daran, wie die übrigen Hügel reich, und man kann bisweilen stundenlang suchen, ehe man eine Spur findet. Allein sie fehlen nicht gänzlich. An mehrern Stellen habe ich einzelne Abdrücke und Steinkerne von Cardium und zwar von denselben Arten erhalten, die in der hohen Mark zahllos vorhanden sind. Uebrigens fehlen in den Borkenbergen der gewöhnliche Sandstein mit einem vorwaltend thonigen oder kalkigen Bindemittel, so wie auch der Quarzfels gänzlich. Schichtung, Fallen und Mächtigkeit des Gesteins habe ich mit Zuverläfsigkeit nicht ermitteln können. Kalk oder Mergel werden in den Borkenbergen nicht angetroffen und sie sind daher in dem Hoffmannschen Atlas unrichtig kolorirt. Sie stellen die letzten Hügel dar, welche ganz aus Sand und Sandstein bestehen und denen der Kalk fehlt.

Das Vorkommen der oben schon gedachten Eisensandsteine im südwestlichen Theil des Münsterlandes, ist nicht auf die Hügel allein beschränkt, sondern dehnt sich auch auf die anstofsenden Ebenen aus. So verfolgt man sie im W. des Baumsbergs bis ins Holländische und südlich von Borken aus bis fast an den Rhein. Je näher den Hügeln, um so häufiger werden sie. Treten an solchen Stellen in der Ebene, welche von den näher betrachteten Hügelgruppen entfernt sind, nur die geringsten hügelartigen Hervorragungen hervor, so erscheinen auch die Eisensandsteine häufig genug, um deren Oberfläche in grofser Menge zu bedecken. Ich fand dergleichen Hügelchen von 10 — 30′ Höhe recht ausgezeichnet in der Ebene zwischen Stadtlohn, Vreden und Ottenstein. In der Ebene ist das Vorkommen des Eisensandsteins auf die Oberfläche beschränkt; gräbt man hier einige Fufs tief in die Erde, so trifft man nur auf Sand, wenigstens erscheinen plattenförmige Stücken nur sehr selten, während sie an den Hügeln in dieser Tiefe oft

pingen gebrochen. Der Sandstein, welcher in Münster und in der ganzen Umgegend des Baumbergs zu Monumenten und massiven Gebäuden benutzt wird, kommt von hier. Leider ist er sehr der Verwitterung unterworfen, wie dies mehre, sonst schöne Gebäude in Münster nur zu deutlich zeigen. Das Liegende des Sandsteins habe ich an keinem Punkte beobachten können. Das Streichen und Fallen der Felsarten im Baumberge ist so verschieden, wie die Richtung und Steilheit der einzelnen Hügel, aus denen er besteht. Doch geht das erstere in der Hauptpartie oder dem östlichen Theile von S.S.O. nach N.N.W. und das Fallen ist im Allgemeinen gegen W. gerichtet. — Das beschriebene Gestein ist ungemein reich an Versteinerungen, ganz besonders in der nächsten Umgebung von Coesfeld, und es ist sehr wahrscheinlich, dafs hier, im Umfange einer Quadratmeile, die Hälfte der sämmtlichen im Kreidekalk vorkommenden Petrefacte gesammelt werden kann. Goldfuss citirt bereits so viele hier gefundene Species, dafs es nicht weiter der Bemerkung bedarf, dafs der Baumberger Kalkstein der Kreidebildung angehört. Bemerkenswerth ist es, dafs die Versteinerungen vorzugsweise in den obersten Schichten, d. h. in dem thonigen Kalkstein oder Mergel vorkommen, während der feste Kalkstein nur sehr wenige und der erhärtete Thon gar keine besitzt. Der Sandstein enthält mehre eigenthümliche, in dem Kalk nicht vorkommende, Versteinerungen, und unter diesen zeichnen sich besonders Ueberreste von Fischen aus. Die Schuppen sind verloren, die knöchernen Theile aber, selbst die Flossenstrahlen, sehr gut erhalten. Es finden sich mehre Arten und unter diesen eine, die, wenn auch der Gattung Gadus nicht angehörig, ihr doch sehr nah verwandt ist.

Sehr auffallend ist die höchst ungleichförmige Vertheilung der organischen Körper in dem Gestein des

sehr mergelig wird und an der Luft daher bald zerfällt. Versteinerungen sind hier selten; nur in der obern Abtheilung des Kalkes zeigen sich ziemlich häufig Belemniten.

Das Gestein bei Dülmen setzt auch in südöstlicher Richtung noch weiter fort. Auf dem Wege zwischen Dülmen und Seppenrade ragt oft ein mergelicher Kalkstein hervor. Gräbt man hier einige Fuſs tief, so kommt man auf ähnliche Schichten wie bei Dülmen. Am deutlichsten sieht man dies auf dem Plateau von Seppenrade selbst, in dem dortigen Steinbruch. Auch hier sind mehre Schichten, die durch eine erdige graue Masse von einander getrennt werden. Die oberste liegt nur 2 — 3′ unter der Oberfläche, aber alle bilden wahre Schichten, die durch enge vertikale Spalten in groſse eckige Tafeln abgetheilt sind. Die Zwischenlagen haben auſserdem eine viel geringere Mächtigkeit, einen halben Fuſs oder noch weniger. Man bauet auch hier wegen des Wasser-Andranges nur 3 oder 4 Schichten ab. Gegen S. O. endet die Seppenrader Höhe an den Ufern der Stever und in der Niederung dieses Flusses hat das aufgeschwemmte Land, hier Sand, hinlängliche Mächtigkeit, um selbst im Bette bis auf sein Liegendes nicht durchsunken zu werden. Auf der linken Seite der Stever tritt aber der Kalk bald wieder hervor; er bildet bereits die Grundlage des Bodens in der Umgebung von Olfen und läſst sich von hier weit gegen O. verfolgen, indem er die oben unter dem Namen des Höhenzuges der Lippe beschriebene Erhebung zusammensetzt. Hinsichtlich seiner Beschaffenheit weicht er gegen O. immer mehr von dem bei Dülmen vorkommenden Gestein ab. Deutliche Schichtung, groſser Thongehalt und daher baldige Verwitterung an der Oberfläche und wenige Versteinerungen sind die Merkmale, welche ihn am meisten auszeichnen. Auf der

Von Kappenberg läſst sich anstehendes Gestein über Hamm, Dolberg und Beckum bis nach Stromberg verfolgen. Allenthalben auf diesem Zuge bildet es einen grauen, weiſslichen Kalkstein, der leicht verwittert und einen schweren Thonboden in seinem Gefolge hat. Versteinerungen kommen nicht häufig vor und gehören der Kreide an. Dieser Höhenzug längs der Lippe, der sich mit den Stromberger Hügeln verbindet, ist bekanntlich bis zum Baumberge die höchste Gegend zwischen der Lippe und Ems. Der Abfall zur Ems ist so sanft, daſs man ihn erst durch den Lauf der Wasser warnimmt. Daher ist die Landschaft zwischen Ems und Lippe für das Auge meist vollkommen eben. Wo sich indeſs die geringsten Erhebungen zeigen, — Erhebungen die man nur in einer solchen Ebene bemerken kann, — da geht auch gewöhnlich der Kalk zu Tage, oder ist nur mit einer dünnen kaum fuſsdicken Erdrinde bedeckt. Dergleichen Punkte sind schon auf der Chaussee von Hamm nach Münster in fast unzählbarer Menge anzutreffen, auſserdem auch in den Querschnitten zwischen Stromberg und dem Baumberge, von der Lippe zur Ems. Man darf daher die so begrenzte Gegend als ein wahres Kalkterrain betrachten, wo der Kalk sehr oft nackt hervorragt oder ganz nah unter der Oberfläche vorhanden ist. Es ist schon erwähnt, daſs Thonboden und Kalk beständige Begleiter sind; auch die hiesige Gegend besteht aus Klaiboden. Wo ausnahmsweise eine Strecke mit Sand bedeckt ist, liegt der Kalk viel tiefer; dagegen ist er stets der Oberfläche um so näher, je mehr letztere aus Thon besteht.

2.

Ueber das Vorkommen fossiler Knochen in dem aufgeschwemmten Boden des Münsterlandes.

Von

Herrn Dr. Becks zu Münster.

In dem vorhergehenden Aufsatz war es vorzugsweise meine Absicht, eine Darstellung von den verschiedenen Gebilden der Kreide, die auf beiden Seiten der Lippe und zwischen dieser und der Ems abgelagert sind, zu entwerfen; die ältern und jüngern Formationen sind dabei nur gelegentlich berührt. Obgleich ich mir eine Schilderung der aufgelagerten Bodenarten oder des Diluviums vorbehalte, (denn tertiaires Gebirge scheint in dem alten Meerbusen ganz zu fehlen), so glaube ich doch einige Nachrichten über die darin gefundenen Knochen grofser Pflanzenfresser schon jetzt mittheilen zu müssen. Hr. Weifs hat *) eine schöne Zusammenstellung derjenigen Orte gegeben, wo man in Deutschland bisher dergleichen Knochen gefunden hat, und hiebei ist auch die Lippe genannt. Auch hat Hr. Goldfufs der in Westphalen gefundenen Ueberreste dieses oder jenes Thieres, namentlich aus der Gattung der Elephanten und der Rinder gedacht, indefs noch Niemand die ungemeine

*) Archiv. Neue Reihe I. 392.

Frequenz dieser Gebeine, ihre Mannigfaltigkeit und die Art und Weise ihres Vorkommens hervorgehoben.

Das Diluvium des Münsterlandes besteht hauptsächlich aus Thon und Sand. Diese beiden Bodenarten zeigen an verschiedenen Orten ein abweichendes Verhalten. Bald schliefst die eine die andre ganz aus, so dafs die Masse über der Kreide aus einer einzigen Bildung besteht, wie z. B. aus Sand auf den Sandsteinhügeln in der Umgegend von Haltern, aus Thon im ganzen Bezirk der Haar, auf dem Stromberger Höhenzuge auf dem Baumberge, kurz auf allen eigentlichen Kalksteinhügeln; bald sind beide mit einander vereinigt, wie an vielen Stellen zwischen Ems und Lippe, wobei hier der Sand, dort der Thon vorherrscht, oder endlich die eine überlagert die andre, wie man dies an den Flüssen besonders an der Lippe, hin und wieder warnimmt. In diesem Falle habe ich beständig den Thon als das Liegende, den Sand als das Bedeckende gefunden. Man kann diese Beobachtung nur an den Flüssen machen, weil sie fast nur allein den oft 20—30′ tiefen Sand durchschneiden und den Thon aufdecken. Wo aber die Flüsse zu solcher Wirkung stark genug sind, und anstehender Kalk nicht fern ist, da trifft man auch wohl jedesmal als Basis des Sandes den Thon. Es hat das Ansehen, als wären Kalkstein und Diluvialsand unvereinbare Gebilde, denn es ist mir wenn ich das sonderbare Vorkommen von Dülmen ausnehme, wo Schichten von Kalksteinknauern mit Sandbänken wechsellagern, kein Punkt bekannt, an dem Kalkstein von Sand unmittelbar bedeckt würde. Mag indefs diese Bemerkung durch fortgesetzte Beobachtung berichtigt werden, für die nächste Umgegend der Flüsse ist sie durchaus wahr; man findet an solchen Stellen, wo das Wasser den Sand recht tief durchschnitten hat, den Thon immer als dessen Grundlage. Dieser ist bald gelb, wie der gewöhnliche

Ueberreste der Vorzeit in die Hände von Leuten fallen, welche sie gar nicht kennen. So sah ich in dem Hause eines katholischen Pfarrers, in einem Orte an der Lippe, ein Oberschenkelbein vom Mammuth, das als Hauklotz (als Grundlage beim Zerkleinern des Holzes) dienen mufste und in dieser Function bereits so sehr mitgenommen war, dafs es in der Mitte seiner Länge in zwei Stücke zerfiel. Wenn Leute, die sich zu den Gebildeten zählen, solchen Raub an der Wissenschaft begehen, dann darf man sich über jenen Maurer nicht wundern, der einst zu Potsdam den Backenzahn des Mammuth als Pflasterstein benutzte und in die Strafse legte.

Das Museum der hiesigen Akademie hat wohl die reichlichste Sammlung von den im Münsterlande gefundenen Knochen und bewahrt schöne Ueberreste von Thieren, die zu dem Geschlecht der Elephanten, Nashörner, Rinder, Hirsche und Pferde gehören. Alle Exemplare, deren ich hier erwähnen werde, stammen, in sofern ein anderer Fundort nicht ausdrücklich genannt ist, von der Lippe.

4 I. Gattung. *Elephas.*

Aus keiner Gattung finden sich so häufig Gebeine als aus dieser, und es scheint, dafs sie von zwei verschiedenen Arten derselben herrühren. Wir besitzen davon:

1) Stofszähne. Diese zeichnen sich durch ihre Gröfse aus und haben nicht selten die Länge von 7'. Dies scheint aber auch das Maximum der Gröfse gewesen zu seyn. Der kleinste, den ich gesehen habe, hatte noch nicht volle 3' Länge bei einem Durchmesser von 3'' an der Basis, und mufste von einem sehr grofsen Thier herrühren. Gewöhnlich sind die Stofszähne ganz, mitunter auch zerbrochen. Nach dem frischen Bruch zu schliefsen, ist das Zertrümmern erst in der allerjüngsten

kurze 0,10. Gegen die Mitte des Beins verschwinden zwei dieser Leisten, und von den beiden übrigen, die bis zum untern Ende anhalten, läuft die eine auf der innern, die andre auf der äufsern Seite. Hier gleicht daher der Querschnitt einer flachgedrückten Ellipse. In der Mitte ist der Knochen am schmalsten; indem der Abstand der einen Leiste von der andern 0,16 beträgt. Aufser diesem Stück haben wir noch das untere Ende des Oberschenkels, die untere Epiphyse ganz isolirt. Dieses Stück zeigt recht deutlich die zur Linie verschmälerte Breite der Kniekehlengrube. Hinten beträgt die Breite des Knochens, oder der Abstand der äufsern Ränder der beiden Gelenkhöcker 0,20, die Entfernung der beiden Ränder, welche die Grube für die Kniescheibe begrenzen, 0,11.

8) Das Oberarmbein. Dieser Knochen ist zwar mehrmal vorhanden, aber immer unvollständig, und unglücklicher Weise fehlt an allen Exemplaren das obere Ende oder der Knopf. Dennoch haben zwei Stücke, jedes von der linken Extremität, die Länge von 0,71. Das untere Ende ist sehr breit und zwar wird diese Erweiterung durch eine starke Verflachung der einen Seite hervorgebracht *). Liegt der Knochen so, dafs die Grube für das Olekranon nach unten gekehrt und die untere Gelenkfläche dem Auge zugewandt ist, so hat man die erwähnte Verflachung rechts. Sie hält von der Gelenkfläche nach oben auf eine Strecke von 0,27 an. Dann verschmälert sich der Knochen rasch und stark, wodurch eine grofse Bucht entsteht. Auf der andern oder der innern Seite des Knochens bemerkt man dergleichen nicht, vielmehr bildet er hier einen zwischen seinen beiden Extremitäten sehr sanft ausgeschweiften Bogen. Die Gelenkfläche besteht aus zwei Höckern,

*) Beim Schwein bemerkt man etwas Aehnliches.

2) Das Oberarmbein ist in mehren Exemplaren vorhanden, aber keins ganz vollständig, jedoch sind die Verletzungen der Art, dafs sich die einzelnen Stücke ziemlich ergänzen. Der Humerus ist gegen das obere Ende stark zusammengedrückt, das Tuberculum majus aber, das hiedurch eine grofse Ausdehnung und eine für Rhinoceros charakteristische Gestalt erhält, ist an allen Exemplaren abgebrochen. Das vollständigste der vorliegenden Stücke, dem rechten Beine angehörig, mifst von der Mitte, also dem erhabensten Punkte, des Kopfes bis zur untern Gelenkfläche 0,37. Nach unten wird der Knochen rundlich und verschmälert sich dabei sehr bedeutend. Kurz darauf geht er in das sehr erweiterte Ellbogengelenk über. Die Gelenkfläche besteht aus einer einfachen, in der Mitte etwas vertieften Rolle. Der innere Gelenkfortsatz ist der stärkere, neben dem kleinen liegt ein bedeutender, nach aufsen tretender Vorsprung. Während daher der Durchmesser des Knochen etwas höher, und zwar an der dünnsten Stelle, nur 0,08 hat, mifst er diesem Vorsprunge gegenüber 0,17. Die Breite der Gelenkfläche beträgt 0,11 — 0,12. Hinter derselben liegt die grofse und tiefe von Aufsen nach Innen etwas aufsteigende Grube für das Olecranon.

3) Die Speiche in zwei durchaus vollständigen Exemplaren vorräthig, beide von der linken Seite, ist 0,37 lang und in der ganzen Länge von vorn nach hinten schwach zusammengedrückt. Die vordere Fläche des Knochens ist glatt, mit Ausnahme einer in der obern Hälfte und auf der äufsern Seite gelegenen Rauhigkeit; die hintere Fläche dagegen erscheint vor der Anlage der Ellenbogenröhre in ihrer ganzen Länge rauh. Die obere Gelenkfläche ist eine einfache Rolle mit einer von vorn nach hinten laufenden Erhabenheit in der Mitte, wie es die Correspondenz mit der untern Gelenkfläche des Oberarms erfordert. Sie mifst von der rech-

nach Aussen führen und zum Durchgang der Nerven und Gefäfse dienen. Sie sind von der Stärke des kleinen Fingers.

Mit diesem Atlas stimmt ein anderer (Taf. IV. Fig. B. 1.) so sehr überein, dafs man auf den ersten Blick ihre Herkunft von Thieren, die zu einer und derselben Gattung gehören, erkennt. Bei einiger Aufmerksamkeit bemerkt man aber auch mehre ziemlich erhebliche Unterschiede. Ich nenne den ersten A, diesen B und habe jenen, besonders der leichtern Vergleichung wegen, zeichnen lassen. Bei A hat jeder Querfortsatz an seiner Basis und zwar am obern Rande eine Ausschweifung a, die gegen $1\frac{1}{2}''$ breit ist; bei diesem Taf. IV. Fig. B. 1 ist letztere, a, kaum $\frac{1}{2}''$ breit. Zugleich liegt bei diesem an der innern Seite derselben ein kleiner Höcker i, der höchst wahrscheinlich der Rest eines Fortsatzes ist, der von dem äufsern Rande der Gelenkfläche bis zum obern Rande des Querfortsatzes ihrer Seite verlief und die Ausschweifung oder den Ausschnitt in ein Loch verwandelte. Letzteres findet sich nach Cuvier's Untersuchungen an der Stelle eines Ausschnittes bei dem einhörnigen Nashorn *).

Die äufsern Ränder, welche die Gruben zur Aufnahme der Gelenkhöcker am Hinterhauptsbein begrenzen, sind vorn, zwischen m und n, durch einen breiten, einige Linien tiefen Einschnitt getrennt; bei A ist derselbe von einer gekrümmten Linie eingeschlossen, bei B von einer gerade gebrochenen. Bei beiden sind an dieser Stelle die Ränder scharf und ganz. Verfolgt man diese Ränder Fig. 3 s und p nach Innen, also auf die innere Seite des Körpers, so werden sie durch eine Fläche getrennt, die bei A stark einen Zoll bei B um $\frac{1}{3}''$ breiter ist. Zugleich erscheinen sie hier etwas wulstig und $2'''$

*) Ann. du Mus. III. 47.

IV. Gattung. *Cervus.*

Aus dieser Gattung hat das Museum bereits zwei Schädel, mehre Stücke verschiedener Geweihe und einige Knochen von den Extremitäten erhalten. Der eine Schädel, welcher die meisten charakteristischen Merkmale trägt, ist auf Taf. V. gezeichnet, in Fig. 1 von vorn, in Fig. 2 von oben gesehen. Dieses Stück besteht aus dem obern Theile der Stirn, aus den Seitenbeinen, den Schläfenbeinen und aus der obern Portion des Hinterhauptbeins bis an das grofse Hinterhauptsloch. In Fig. 2 stellt h den obern Rand dieses Foramen und gg die obere Hälfte der condyli occipitis dar. Dagegen ist von den Augenhöhlen, Nasenbeinen, Kieferknochen nichts mehr vorhanden; ebenso fehlt der untere Theil des Hinterhauptbeins und die gröfsere hintere Hälfte des Grundbeins, weshalb die Hirnhöhle von Seiten der Schädelbasis fast ganz offen ist. Troz dieses Mangels sind der Merkmale zur Bestimmung der Gattung, aus der dieser Kopf stammt, genug vorhanden. Man erkennt den Hirsch auf den ersten Blick an den beiden Rosenstöcken aa, an den beiden Reihen oder Gruben von Löchern dd, die im Stirnbein gleich unterhalb dieser Knochenzapfen liegen, so wie an der von vorn nach hinten laufenden Leiste cc, in welchen die beiden Stirnbeine mit den innern Rändern an einander stofsen. Uebrigens liefert jeder Knochen hinreichende Belege für diese Annahme.

Das Stirnbein hat eine sehr ansehnliche Breite, es mifst, gleich unterhalb der Rosenstöcke 0,22. Von seinem erhabensten Punkte, zwischen den Rosenstöcken, fällt es fast senkrecht nach vorn und unten ab und mufs daher mit den Nasenbeinen, mit welchen es sonst bei den Wiederkäuern und auch bei den Hirschen fast ganz in dieselbe Ebene fällt, einen beinah rechten Winkel machen. An der vordern Seite der Rosenstöcke bemerkt

also zwischen den beiden Schläfengruben, an der schmalsten Stelle noch nicht voll 0,13 hat. Von hier wird der Kopf allmählig wieder stärker und erreicht an der Hinterhauptsleiste noch einmal die Breite von 0,23. Die Seitenbeine sind mit der Stirn fest verwachsen und von der Kranznath ist keine Spur mehr vorhanden; dagegen sind sie von den Schläfenbeinen durch eine tiefe zackige Nath Fig. 2 c getrennt. Vom hintern Rande an der Basis der Rosenstöcke läuft über die Oberfläche eines jeden Seitenbeins eine etwas erhabene gekrümmte Linie ll bis zum Hinterhauptsbein. Die Fläche zwischen beiden Linien ist von der Höhe der Stirn bis zur Mitte des Scheitels horizontal, erhebt sich dann allmählig und steigt bis zum Rande des Hinterhauptbeins. Die Hinterhauptsleiste ist sehr stark entwickelt und erhebt sich 1″ hoch über die Schläfengrube. In ihr verbinden sich mit dem Hinterhauptsbeine die unter einander verwachsene Seitenbeine und mehr seitwärts die Schläfenbeine. An ihrem höchsten Puncte hat sie einen merklichen, nach hinten gerichteten Vorsprung s, dem zur Seite zwei kleine Gruben liegen. Die Entfernung dieser Leiste von dem höchsten Punkte der Stirn beträgt 0,15, von der Basis der Rosenstöcke 0;08 und von dem Hinterhauptsloche ebenfalls 0;08. Das Hinterhauptsbein fällt senkrecht ab und zeigt zwischen seinem obern Rande und den Gelenkfortsätzen jederseits eine starke Vertiefung. Der Abstand der äufsern Ränder an den Condyli mifst 0,12, der der innern oder die Weite des Hinterhauptsloches beinah 0,05.

Wie das Geweih beschaffen war, das auf diesem Kopfe gestanden, ist aus den beschriebenen Rosenstöcken wohl nicht zu bestimmen. Indefs haben sich mit diesem Schädel und andern Knochen des Hirsches an derselben Stelle auch Stücke von Geweihen gefunden. Eins derselben ist Taf. V. Fig. 4 abgebildet. Das

fst man daher die ungewöhnliche Breite der Stirn
d die auffallend starke Entwicklung der Hinterhaupts-
ste. Aufserdem erscheint er in allen Theilen bedeu-
nd schwächer, wie der vorige.

Im Bette der Werse hat man mehrmal ansehnli-
e, wohl erhaltene Geweihe gefunden, die aber, wie
n sogleich erkennt, von C. Elaphus herrühren, und,
ch ihrem innern (chemischen) Zustande zu schliefsen,
l jünger sind als die obigen.

V. Gattung. *Equus.*

Mit den vorhin betrachteten Gebeinen kommen auch
berreste von Pferden, namentlich Backenzähne der-
lben vor. Dieselben gleichen in Gröfse und Form
nen des gemeinen Pferdes, Equus caballus, so sehr,
fs ich nicht den geringsten Unterschied habe auffinden
innen. Zwar sind sie dunkelbraun oder gar schwarz,
d nur selten stellenweise gelblich weifs; allein es
heint, dafs gerade bei Pferdezähnen leicht eine derar-
ge Farbenänderung eintritt, und es erinnert sich wohl
ancher mit mir, dergleichen Pferdezähne unter Um-
änden gefunden zu haben, wohin sie nur bei dem ge-
öhnlichen jetzt herrschenden Gange der Dinge gelan-
n konnten. Rechne ich noch hinzu, dafs die in Rede
ehenden Exemplare durch ihre gute Erhaltung, Härte
d Festigkeit, sich ganz besonders vor den Knochen
d Zähnen der übrigen Thiere auszeichnen, so kann
h nicht umhin, ihnen ein viel geringeres Alter zuzu-
hreiben und sie von Individuen herzuleiten, deren Ge-
ine in der historischen Zeit, vielleicht in einer sehr
uen, verschlämmt und jetzt zufällig losgespült sind.

Ich habe Eingangs erwähnt, dafs die Pferdezähne mit
n Gebeinen der Elephanten etc. vorkommen, das soll
er heifsen, dafs sie gemeinschaftlich mit diesen am
fer der Lippe liegen und aufgenommen werden, wor-

t vorderer, *v* hinterer Rand dieser Fläche; bei *B* ist dieselbe ansehnlich breiter als bei *A*; ihre Ränder *s* und *p* sind erhaben, bei *A* wie verwischt; der Rand *v* scharf, fast schneidend, bei *A* abgerundet, sehr stumpf.

Tafel V. Fig. 1. ein Hirschschädel von vorn dargestellt: *a* Rosenstöcke, *b* Schläfengruben, *c* starke erhabene Leiste; in der die beiden Stirnbeine zusammenstofsen, und die sich oben auf der Stirn theilt, wie *c* Fig. 2. zeigt. *d* grofse, dreieckige Grube, siebförmig durchlöchert.

Fig. 2. Derselbe Schädel von oben gesehen: *a* die Rosenstöcke, *c* die beiden Zweige der auf der Höhe der Stirn getheilten Leiste; *b* die Schläfenbeine, *e* Nath, welche Schläfen- und Seitenbeine trennt; *l* zwei etwas erhabene Linien auf den Seitenbeinen; *fsf* Hinterhauptsleiste, *s* starker Vorsprung daran; *g* Gelenkfortsätze des Hinterhauptbeins; *h* oberer Rand des Hinterhauptloches.

Fig. 3. Querdurchschnitt eines Rosenstockes, man sieht, dafs er stark zusammengedrückt ist; *a* liegt nach unten und aufsen, *b* nach oben und vorn, *c* nach oben und hinten.

Fig. 4. stellt das untere Stück vom Geweih desselben Hirsches dar; oben verflacht sich dasselbe und hat eine Schaufel gebildet; *a* Stück des Rosenstockes, *b* Knoten in der Rose.

---

t mit Schieber versehene Oeffnungen zum Reinigen der Röhren von dem sich häufig ansetzenden Gichtsand.

u unterste Oeffnung, ebenfalls mit einem Schieber versehen, durch welche man den von den Röhren abgefallenen Sand herausschafft.

Taf. VII. stellt den Hohenofen mit der Zustellung und letztere im Grundrifs und Längendurchschnitt, so wie auch die Stellung des Heiz-Apparats auf der Gicht und die sämmtlichen Röhrenleitungen dar.

Bei *a* und *b* tritt die vom Gebläse kommende Luft aus den obern und untern Theilen der Cylinder in die Röhrenleitungen, und steigt, wenn die Schieberventile *c* und *d* geöffnet, das Sperrventil *e* aber geschlossen ist, hinauf zum Wärmapparat auf der Gicht, durchströmt dort alle 16 Röhren, und geht erhitzt wieder hinunter bis zu der im Grundgewölbe unter dem Hohenofen durchlaufenden auf gemauerte Füfse ruhenden Röhrenleitung, von hier aus steigt sie aufwärts in die zwei Formen.

Beim Blasen mit kaltem Wind werden die Schieberventile *c* und *d* geschlossen, das Sperrventil *e* aber geöffnet, worauf die Luft vom Gebläse unmittelbar in die Röhrenleitung des Grundgewölbes tritt, und von da in die Formen geht.

Bei *f* geht eine Windleitung für die Cupolöfen ab, die man durch ein Ventil öffnen und schliefsen kann.

G ist ein Kreuzgewölbe, welches vom Grundgewölbe abgeht, um erforderlichenfalls von dem Punkt *h* der Röhrenleitung eine Windleitung nach dem dritten Formgewölbe, bei etwanigem Betrieb mit drei Formen, machen zu können, was aber noch nicht geschehen ist.

Das Sperrventil *e* besteht aus einem Kegel, der in einer Conischen Oeffnung genau einpafst, und durch einen Hebel von aufsen hin und her bewegt werden kann.

stellt. *A* ist ein Verbindungs-Plättchen von Schmiedeeisen, durch welches man das Bleirohr *a*, welches ¾ Zoll weit im Lichten ist, steckt, und bei *b* vernietet; alsdann schraubt man es vermittelst der beiden Schrauben *c* an die Form an, wie in Fig. 3 *D* bei *a* und *b* zu sehen ist. Auf ähnliche Art werden auch die Bleiröhren mit einander verbunden, indem man an jedes Ende ein Verbindungs-Plättchen nietet, und diese zusammenschraubt. Ist die Vernietung des Bleirohrs bei *b* recht gleichmäfsig gefeilt, so wird die Fuge ganz dicht, ist jenes aber nicht der Fall, so kann man durch eine gelegte kleine Lederscheibe die Dichtigkeit gleich bewirken.

Fig. 3 ist ein kleines Formfutter von Kupfer in der vordern Ansicht *A*, und in zwei Durchschnitten *B* und *C*, welches man in die Form, wenn ihre Mündung zu weit geworden ist, einschieben und ihr dadurch die richtige Weite wieder geben kann. Beim Einsetzen bestreicht man dies Futter mit weifsem Thon, und schiebt es in die weite Form. Zur bessern Haltung kann man einen dünnen Eisenstab am Boden der Form dagegen pressen und im Formgewölbe befestigen. Das durchströmende Wasser in der hohlen Form kühlt auch dieses Futter hinreichend, so dafs es vom heifsen Wind nicht leidet. Diese Methode hat gegen das Zeit raubende und den Betrieb störende Form-Einsetzen grofse Vorzüge.

Fig. 5 zeigt die Düse in der Ansicht und im Durchschnitt.

Die Düse ist aus Blech gemacht, welches nicht zu dick seyn darf, damit es hinreichende Elasticität behält, und besteht aus zwei Theilen. Der hintere Theil wird auf das gufseiserne Windrohr *a*, dessen Ende etwas verjüngt abgedrehet seyn mufs, geschoben, und die Fuge mit weifsem Thon verdichtet. Am vordern Ende des-

ıander zu schleifen, dafs eine luftdichte Bewegung ıtt finden kann.

Fig. 7. zeigt das gekrümmte Rohr, welches bei *l* 'f Taf. VII. angegeben ist.

a ist die Oeffnung für das Sicherheits-Ventil für ın heifsen Wind. *b* sind die Stellen, wo dies Rohr ırch untergelegte Eisenstangen getragen und unterstützt ird, wie bei Taf. VII. beschrieben ist, und bei *c* kann an sehen, wie die Röhren mit einander verbunden erden. Die Enden der Röhren haben Ränder oder heiben, welche man auf ihren Flächen abdrehet, so ıfs sie genau zusammen passen. Alsdann legt man inerhalb der Schraubenlöcher einen Ring von $\frac{1}{4}$ Zoll dikem weichem Kupferdrath, und auch einen solchen ausrhalb derselben, welche man auf der Zeichnung in Querhnitt sehen kann, füllt den übrigen Raum mit Eisenkitt ıs und schraubt vermittelst der 4 Schrauben in den Röhren, ie beiden Röhren so fest zusammen, dafs der Kupferrath etwas platt gedrückt wird, und die Fuge luftdicht eschlossen ist. Die etwa am äufsern Rande der Scheien noch gebliebenen Fugen werden ebenfalls mit Eisenıitt verstrichen, worauf man das Ganze trocken werden äfst. Der öfters erwähnte Eisenkitt wird hier auf zweierei Art gemacht, nämlich mit Essig oder mit Salmiak.

Den Essigkitt wendet man in Wasseralfingen an, ır wird dort sehr empfohlen. Zur Bereitung desselıen mischt man 5 Theile fein gesiebte Eisenbohrspähne nit 1 Theil dem Gewicht nach fein gestofsenen und geiiebten weifsen Thon in trockenem Zustande gut durchıinander, feuchtet dieses Gemisch mit scharfem Weinıssig etwas an, und läfst es stehen bis es sich erhitzt. Sobald es warm geworden ist, mufs es schnell verbraucht werden, weil es sonst an Bindungskraft verliert. Man giefst noch etwas Essig dazu, und verkittet damit die zu verbindenden Fugen, die vorher ganz von

Sand gesiebt und mit Essig angefeuchtet seyn müssen. Es ist aber durchaus nöthig, dafs die Verkittung ganz ausgetrocknet ist, ehe man sie in die Hitze bringt, denn ohne diese Vorsicht wird der Kitt in der Wärme zu Pulver. Die häufigen Klagen, dafs dieser Kitt keine Dichtigkeit bewirke, haben wahrscheinlich in unrichtiger Behandlung ihren Grund, indem er entweder beim Gebrauch zu alt gewesen ist, nachdem seine Bindungskraft schon vergangen war, oder man ihn zu früh, vor gehöriger Austrocknung, der Hitze ausgesetzt hat. Hier hat dieser Kitt vollkommene Dichtigkeit gegeben, keine Risse bekommen, und grofse Dauer gezeigt.

Der Salmiakkitt war hier schon lange im Gebrauch. Man nimmt dazu 1 Pfund fein gesiebte Eisenbohrspäne und bringt sie mit 1 Loth fein gestofsenen in Wasser aufgelösten Salmiak zum rosten, alsdann nimmt man dem Volumen nach hiervon 1 Theil, frische Bohrspäne 1 Theil, weifsen Thon 1 Theil, und macht mit etwas Wasser angefeuchtet einen Teig davon, den man gleich warm verbrauchen mufs. Auch dieser Kitt darf nur nach gehöriger Austrocknung der Wärme ausgesetzt werden, sonst wird er auch zu Pulver.

Beide Sorten Kitt sind bei dem Heizapparat hier angewendet, und der eine hat so gut gehalten wie der andere. Der Essigkitt ist zwar des Weinessigs wegen theurer als der Salmiakkitt, hat aber den Vorzug, dafs man ihn ohne Nachtheil zum dünneren Brei machen kann, um enge Fugen damit zu vergiefsen, dahingegen der Salmiakkitt eine steife Masse bildet, die man in die Fugen einstreichen mufs.

Die einzelnen Röhren sind hier theils vermittelst Muffen, theils vermittelst Scheiben, oder Rändern mit Schrauben, verbunden. Die eine Verbindung hat so gut gehalten, wie die andere, und es ist in Hinsicht der Dauer kein Unterschied unter ihnen. Die Muffenver-

Röhren verursacht bei kalter Luft keinen Widerstand am Gebläse, wie aus dem gleich folgenden Versuch hervorgeht.

Am Schützkasten waren Scalen angebracht, an welchen man die Höhe des Wasserstandes und die Gröfse der zum Gebläserad führenden Schützöffnung sehen konnte, aus welchen Beobachtungen man nach der bekannten Eytelweinschen Formel die Wassermenge für die Secunde, welche das Gebläserad gebraucht, berechnete. Zur Beobachtung der Temperatur der erhitzten Luft wurde ein von Greiner in Berlin angefertigtes mit Quecksilber gefülltes Thermometer von Glas bis auf 260 Grade nach Reaumur getheilt angewendet, welches man zur Sicherheit mit einer kupfernen Kapsel umgab, in die ein langer Schlitz zur Beobachtung der Grade eingeschnitten und eine kleine Handhabe mit hölzernem Griff angebracht war. Da die Hitze im Apparat auf der Gicht die Scala des Thermometers überstieg, so hat man dort die Messungen mit verschiedenen schmelzbaren Metallen angestellt, wobei nach Berzelius folgende Schmelzgrade nach Reaumur angenommen werden:

Zinn	bei	182	Grad R.;
Blei	-	257	- -
Zink	-	296	- -

Alle eben beschriebenen Vorrichtungen waren vollendet, als man am 2ten July 1834 den Hohenofen zur neuen Campagne in Betrieb setzte. Man hatte die Absicht ihn vor Anwendung der erhitzten Luft erst mit kalter Luft in ordentlichen Gang zu bringen, daher das Flammenloch des Wärm-Apparats mit einem Schieber genau verschlossen und die Fugen mit Lehm verstrichen wurden. Die vorhin beschriebenen kupfernen Formen mit Wasser-Circulation wurden gleich eingesetzt, um Erfahrungen über ihren Gebrauch zu sammeln. Das zur Circulation erforderliche Wasser wurde aus dem 10 Fuſs höher liegenden Fluthbett durch $\frac{3}{4}$ Zoll weite Bleiröhren mit Hähnen zur beliebigen Absperrung des Was-

Wind zu verschmelzen. Der Gang des Hohenofens in der 10ten und Anfangs der 11ten Blasewoche war ein sehr regelmäfsiger zu nennen. Es wurde ein schönes Rohlstahleisen mit grofsen Spiegelflächen und mit einem grauen Saum oder Nath auf der obern Fläche erblasen, der Gang war mithin gaar und flüssig. Die Schlacke von hellgelber ins grünliche fallender Farbe, die im flüssigen Zustande beim Begiefsen mit Wasser aufbläheta, und sich in eine weifse bimmsteinartige Masse veränderte. Die Gichten, deren durchschnittlich 23 bis 24 in 24 Stunden gingen, zogen ziemlich regelmäfsig, die Formen waren hell mit wenig Ansatz, die Gichtflamme lebhaft. Die Beschickung bestand in

20 Procent Eisenstein von Louise,
80 — ungeröstetem Spatheisenstein

von der Grube Georg, beides dem Volumen nach, und wurden davon kurz vor dem Antrieb mit heifsem Wind $7\frac{7}{8}$ Ctr. auf die Gicht gesetzt. Das Gebläse lieferte in der Minute 760 Cubikfufs Wind bei 1,8 Zoll Düsenweite, und der Windmesser zeigte $19\frac{1}{2}$ Linien Quecksilberhöhe. In der 10ten Woche waren zu 100 Pfund Rohstahleisen an Materialien erforderlich gewesen:

2,41 Cubikfufs Eisenstein,
10,13 — Holzkohlen.

In der Woche waren 172 Gichten und 493 Ctr. 94 Pfd. Rohstahleisen erfolgt.

Bevor die heifse Luft angewendet wurde, wiederholte man den früheren Versuch, ob das Gebläse einen Widerstand erlitte, wenn der kalte Wind die längere Tour durch alle Röhren des ungeheizten Wärmofens und von da zu den Formen mache. Zu dem Ende beobachtete man die Pressung zuerst bei dem Gange des Windes auf dem gewöhnlichen Wege der kurzen Windleitung, welche 60 laufende Fufs beträgt. Hier zeigte bei 8 Kurbelumgängen, oder bei einem Windquantum

letzte Abstich um 7 Uhr Morgens zeigte noch ein schönes Spiegeleisen mit grauen Saum. Die Schlake blieb im Laufe des Tages dieselbe wie früher, nämlich von lichtgelblich grüner Farbe, die beim Wasseraufguſs zu einer weissen bimmsteinartigen Masse aufblähete. Das, Abends um 5 Uhr abgestochene Eisen hatte schon seine spiegeliche Textur verloren, und ein graues körniges Gefüge angenommen. Zur Zeit des Anblasens mit heiſsem Winde stand der Satz auf $7\frac{7}{8}$ Ctr. für die Gicht, (die stets 32 Cubikfuſs Kohlen enthielt) und da die Zunahme des Gaarganges auch augenscheinlich einen stärkern Satz verlangte, so brachte man diesen auf $8\frac{1}{8}$ Ctr.

Man hatte zwar mit 760 Cubik-Fuſs Wind bei einer Pressung von $19\frac{1}{2}$ Linien Quecksilberhöhe mit heiſsem Wind angefangen, allein bald stieg die Pressung durch die zunehmende Erwärmung der Heiz- und Windleitungsröhren, obgleich das Gebläse nur 665 Cubikfuſs Wind in der Minute lieferte, und da es nicht rathsam schien, vorerst diese höhere Pressung, welche nothwendig durch den Widerstand der erhitzten Luft entstanden seyn muſste, durch vermehrtes Auſschlagewasser zu vergröſsern, um wieder die 760 Cubikfuſs Wind zu erhalten, so strengte man das Gebläse weiter nicht an, und behielt das geringere Windquantum bei. Abends 8 Uhr war der Wind bei der rechten Form bis auf 186° und bei der linken bis auf 155° erhitzt.

Das Gebläse lieferte bei derselben Wasser Consumtion, wo es beim kalten Betriebe 8 Umgänge oder 760 Cubikfuſs Wind pro Minute gab, jetzt nur 7 Umgänge oder 665 Cubikfuſs; der Windmesser am Gebläse zeigte 25 Linien und bei beiden Formen 21 Linien. Diese Differenz in der Quecksilberhöhe an den beiden bezeichneten Stellen ist in der ganzen Betriebszeit bald mehr bald weniger geblieben, und da man nirgends eine Undichtigkeit an den Röhren, weder im Apparat noch bei

Lebhaftigkeit und Intensität abgenommen, auch die Formen einen kleinen Ansatz bekommen, was auf mindere Hitze hindeutete; man suchte daher dieses durch stärkeren Gebläsewechsel zu verbessern, und stellte dasselbe auf $7\frac{1}{2}$ Umgänge oder $712\frac{1}{2}$ Cubikfuſs in der Minute, wobei der Windmesser am Gebläse 24 Linien und an den beiden Formen 23 Linien zeigte. Die Wasser-Consumtion für das Gebläserad betrug bei diesem vermehrten Windquantum in der Secunde 1,46 Cubikfuſs. Die Temperatur des Windes an der rechten Form war 200°; und an den linken 170°. Den vorgeschobenen Schieber im Flammenloch zog man wieder zurück, so daſs dasselbe seine ursprüngliche Breite von 2 Fuſs wieder erhielt.

Der Vorrath von Spatheisenstein war jetzt aufgearbeitet, und den 14ten September Mittags um 1 Uhr wurde die letzte Gicht davon gesetzt; man fuhr daher sogleich mit der gewöhnlichen Eisenbeschickung fort, welche aus folgenden Sorten bestand:

20	Scheffel	Eisenstein von der Grube Louise,
20	-	- - - - - Friedrich Wilhelm,
20	-	- - - - - Kaltenborn,
18	-	Kalkzuschlag.

Da man in den vorhergehenden Tagen bei Anwendung des heiſsen Windes den Satz beim Spatheisensteinschmelzen von $7\frac{7}{8}$ Ctr. bis auf $10\frac{3}{4}$ Ctr. für die Gicht erhöhen konnte, und dabei immer noch kein stahlartiges weiſses, sondern mehr ein graues Eisen erhielt, so glaubte man auch, daſs sich der Satz bei der Eisenbeschickung erhöhen lasse. Davon ausgehend trug man kein Bedenken, sogleich den ersten Satz der Eisensteinsbeschickung auf 13 Ctr. für die Gicht zu bestimmen, und dann mit 14 Ctr. fortzufahren bei immer gleich bleibender Kohlengicht von 32 Cubikfuſs.

kohlen in 121 Gichten verbraucht. Es kommen also durchschnittlich auf 100 Pfund Produkt:

2,27 Cubikfufs Eisenstein, und
7,18 - Holzkohlen.

Da man nun beim kalten Wind zu 100 Pfund Rohstahleisen

2,41 Cubikfufs Eisenstein und
10,13 - Holzkohlen gebraucht hatte,

so waren bei diesem Versuch ungefähr 29 Procent Holzkohlen und 6 Procent Eisenstein weniger verbraucht.

Von dem bei heifsem Wind erzeugten Rohstahleisen wurden gleich Proben an ein benachbartes Rohstahlfeuer geschickt. Dieses war sehr damit zufrieden, fand sowohl das Rohstahleisen als auch den daraus erzeugten Rohstahl sehr gut, und nahm, was wohl der beste Beweis für die Güte desselben ist, das ganze bei heifsem Wind erzeugte Rohstahleisen eben so gern, wie das bei kaltem Wind erblasene Spiegeleisen.

Nach den auf einem andern Rohstahlfeuer gemachten Versuchen, soll dieses Rohstahleisen etwas längere Zeit zum Frischen erfordert, und daher etwas mehr Kohlen gebraucht haben, dagegen hat es 5 Procent mehr Rohstahl geliefert, der eine sehr gute Beschaffenheit gezeigt hat.

Aus allem diesem mögte nun wohl das Resultat zu ziehen seyn, dafs das Verschmelzen der Spatheisensteine bei heifsem Wind mit vielem Vortheil geschehen kann, dafs das erzeugte Produkt sich für die Rohstahlfabrikation sehr gut eignet, und dafs sich daraus ein Stahl von gleicher Güte wie aus dem bei kaltem Wind erblasenen Rohstahleisen erzeugen läfst. Betriebsverhältnisse gestatteten nicht, den Versuch hier so lange fortzusetzen, bis man ein Spiegeleisen erhielt, und man mufste sich in der 5tägigen Betriebsdauer damit begnü-

äufsere Windzug auf die Flamme, treibt sie zuweile das Flammenloch, zuweilen ganz davon weg, so die Hitze im Wärmofen nach dem Zuge der äufsern oft wechselt. Trifft es sich zufällig, dafs bei ei Rohgang, wo die Gichtflamme ohnedies an Kraft liert, dieselbe auch noch durch den äufsern Win vom Wärmofen weggetrieben wird; so entsteht auf pelte Art eine Verminderung der Temperatur der bläseluft, welche natürlich auf den Gang des Ofens nachtheilig wirkt. Alle diese Nachtheile werden d die Stellung des Flammenlochs unter dem Gichtk vermieden, indem die Flamme bei dieser Einrich gleichmäfsig in den Wärmofen ziehen kann, und d den Zug der äufsern Luft nicht gestört oder vermin wird. Es ist also diese dem Wasseralfinger App eigenthümliche Einrichtung sehr zu empfehlen.

II.
Notizen.

1.

er das Zusammenvorkommen fossiler Thier-ochen mit Kunstprodukten in den Sandgru-ben des Kreuzbergs bei Berlin.

Von
Herrn E. Löw.

e von Herrn Weifs im Bd. I. S. 392 dieses Ar-s niedergelegte Abhandlung: „Ueber das Vorkom-von Ueberresten des fossilen Elephanten in den ebungen von Berlin," hat bereits das geognosti-Interesse für die Diluvialschichten gewonnen, wel-auf der Südseite der Stadt Berlin einen kleinen Hü-und bilden, dessen höhere Punkte zwischen den ern Schönberg und Ricksdorf mit den Namen des izbergs, der Hasenheide und der Rollberge bezeich-werden.

Die zufällige Entdeckung zweier parallel neben ein-r liegenden Stofszähne des fossilen Elephanten beim en eines Brunnens am Kreuzberg, so wie ein frü-

schen Braunkohlengruben, geführt wird, ohne Schwierigkeit hätte entdecken lassen müssen. Im Gegentheil hatten die einzelnen Schichten des Diluvialsandes im Hangenden ganz ihre ungestörte horizontale Lage. Der obere Theil der Geschiebegrusschicht war, wie überall, durch eine starke Eisenfärbung bezeichnet, und über dem bearbeiteten Stücke selbst lagen ähnliche abgerundete Geschiebe, wie solche allgemein durch die ganze Grusmasse verbreitet sind. Die Tiefe, in welcher dasselbe gefunden ward, betrug 15 Fuſs.

Der sorgsamsten Aufmerksamkeit, welche ich seit jener Zeit dieser Lagerstätte gewidmet habe, ist es zwar gelungen, einzelne Andeutungen, aber leider keine neuen schlagenden Beweise menschlichen Kunstfleiſses in derselben zu bemerken; eben so wenig sind mir aber Spuren vorgekommen, welche auf ein späteres Einsinken der aufgefundenen Stücke, und mithin auf eine Verletzung der Lagerstätte gedeutet werden könnten. Möge es daher der Zukunft vorbehalten bleiben, ob weitere Schlüsse auf dies auffallende Zusammenvorkommen fossiler Knochen mit Kunstprodukten gebaut werden können, zu denen mir die vorliegenden Thatsachen nicht eher geeignet scheinen, als bis die Masse der Beobachtungen diejenigen Zweifel zu verscheuchen im Stande ist, welche sich gegenwärtig mit Recht bei dergleichen vereinzelten Erscheinungen einfinden.

Reibungs-Conglomerat; die Bruchstücke bestehen, mit Ausnahme der wenigen Granitstücke, aus Schiefern, die in keinem Fall von den Wänden der Spalte, die im Granit aufgerissen ist, herstammen können. Dieselben sind zu sehr abgerundet, um zu verkennen dafs sie lange Zeit von den Gewässern hin und her bewegt wurden, ehe sie in die Spalte hinabgeführt wurden; eben so mag auch die Kohlensubstanz von der Oberfläche von organischen Körpern herstammen. Das Ganze hat Aehnlichkeit mit einer kleinen Steinkohlenformation.

Die Rotheisensteingänge des obern Erzgebirges, denen dieser Gang am Rehhübel beizuzählen ist, scheinen zu einer der ältesten Gangformationen zu gehören, die vielleicht mit dem Empordringen des Granites zusammenfällt, denn sonst wäre es nicht erklärbar, warum diese Gänge die Gebirgsscheide des Granites und des Schiefergebirges so oft begleiten.

4.

Bemerkungen über die Liverpooler und Manchester Eisenbahn.

Von

Herrn D. Stevenson. *)

Mittheilungen über Verbesserungen bei Eisenbahnen sind jetzt ein Gegenstand von so grofser Wichtigkeit, dafs alle Bemerkungen über die Construktion der Schie-

*) Wegen des besonderen Interesse, welches dieser Aufsatz gewährt, ist derselbe aus Jameson's Edinburgh new philos. Journ. XVIII. 322. entnommen worden.

aſs sie dem Zwecke nicht so gut entsprechen und häugere Reparaturen erfordern, welches sich sehr leicht uf folgende Art erklären läſst. Bei stehenden Cylindern ann die Maschine dem Auf- und Niedergange des Kolen nicht nachgeben, sie muſs folglich den ganzen Stoſs rtragen, während bei den liegenden Cylindern die Beegung des Kolbens dazu beiträgt, die Wagen an die chienen anzutreiben, wodurch der Stoſs aufgehoben ird, und keine so nachtheilige Wirkung auf die Maschine hervorbringt. Der Einwurf gegen die Anwenung liegender Cylinder, daſs sie eine schnellere Abutzung der untere Kolbenfläche herbeiführen, hat sich in der Praxis nicht von groſsem Gewicht gezeigt. Bei nigen Wagen sind die Kolbenstangen mit den nach uſsen gekehrten Seiten der beiden Vorderräder verbunlen; bei den verbesserten Maschinen stehen sie durch Krummzapfen mit den Achsen des Wagens in Verbinung und dann befindet sich der Dampfcylinder unter em Kessel, so daſs er gar nicht sichtbar ist (Fig. 9). Bei diesen Maschinen sind auch die Räder selbst durch in Gestänge mit einander verbunden, so daſs die bewegende Kraft ihre Wirkung nicht auf zwei, sondern auf vier Räder äuſsern kann, wodurch die Adhaesion der Wagen an den Schienen verdoppelt wird. Die parallele Bewegung wird durch ein am Ende der Kolbenstange befestigtes Kreuz, welches in eine Schlinge eingreift, hervorgebracht. Bemerken muſs ich indeſs noch, daſs auf dem Liverpooler und Manchester Schienenwege, einige Versuche mit Lord Dundonald's rotirenden Maschinen angestellt worden sind, welche so günstige Resultate lieferten, daſs die Schienenwegs-Gesellschaft dadurch veranlaſst wurde, einen Locomotivwagen nach diesem Princip anfertigen zu lassen. Ich habe indeſs nicht gehört, ob die Absicht: das rotative System einzuführen, wirklich einen günstigen Erfolg gehabt haben mag.

Von der Last welche die Maschinen fortzuschaffen fähig sind, so wie von dem Betrage der Ausgaben welche sie veranlassen und von dem Aufwand an Brennmaterial den sie erfordern, wird man sich einigermaſsen einen Begriff machen können, wenn ich bemerke, daſs während meiner Anwesenheit in Liverpool, der „Atlas" 47 Wagen, oder überhaupt eine Last von 160 Tonnen fortschleppte, welches der Gesellschaft 70 Pfund Sterling, oder für den Wagen 1 Pfund 10 Shilling an Unkosten verursachte. Man hat, glaube ich, die Erfahrung gemacht, daſs bei der auf dieser Schienenbahn statt findenden Geschwindigkeit, durch das Verbrennen von ½ Pfund Koaks, so viel Dampf erzeugt wird, um eine Last von einer Tonne, eine Meile weit fortzuschaffen, so daſs die Versendung einer Tonne von Liverpool nach Manchester ungefähr 15 Pfd. Koak erfordert, wovon die Kosten etwa 2 Pens betragen. Die Ausgaben für Brennmaterial um 160 Tonnen von Manchester nach Liverpool zu schaffen, lassen sich folglich nach dieser Berechnung zu 1 Pfund 10 Shilling annehmen. Weil nun die Unkosten der Gesellschaft für den ganzen Transport 70 Pfund betrugen, so müssen, auſser den in jener Summe schon mit berechneten Zinsen für das Anlagekapital, die Hauptausgaben in Kosten für Reparaturen der Maschine und des Schienenweges bestehen.

Der zweite Wagenzug macht die Reise in 2 Stunden und besteht gewöhnlich aus 8 oder 10 offenen Wagen. In jedem ist Platz für 24 Personen. Auf der ganzen Bahnlänge befinden sich 19 Stationen auf denen der Zug, zur Bequemlichkeit der Reisenden, regelmäſsig anhält, und auf jeder Station ist ein Wächter angestellt, welcher in dem Fall wenn der Zug auf der Station anhalten will, ein Zeichen giebt. Die Zeichen werden bei Tage durch rothe Fahnen und nach Sonnenuntergang durch Licht gegeben. Der erste Wagenzug hält nur in

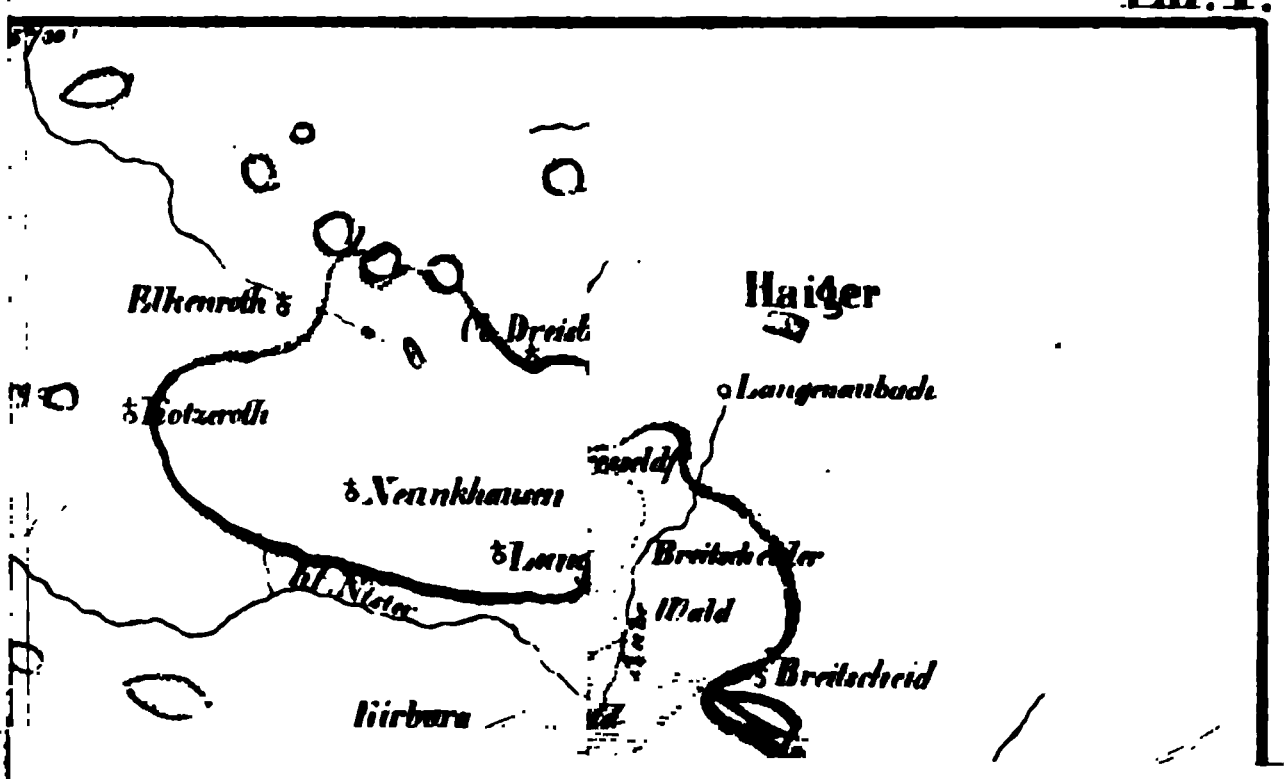
Ankündigung
verkäuflicher Hüttenprodukten - Sammlungen.

Zur Beförderung des wissenschaftlichen Studiums der Hüttenkunde, und um manchen geäufserten Wünschen entgegen zu kommen, erbietet sich die hiesige Mineralien-Niederlage, mit Genehmigung Eines Königl. Sächsischen Ober-Bergamtes, Sammlungen von Hüttenprodukten zum Verkauf zusammen zu stellen, sobald auf diese Bekanntmachung eine hinlängliche Anzahl Bestellungen wird eingegangen seyn, um die Kosten des Unternehmens zu decken. Es werden daher zuvörderst Aufträge abgewartet:

1) auf Lokal-Sammlungen, oder Zusammenstellungen der Produkte eines Hüttenwerkes, und zwar:

der Freiberger Silberhütten nebst dem Amalgamirwerke, zu etwa 160 Nummern für	30 bis 35 Thlr.
der Saiger-Hüttenprodukte von Grünthal, 100 Nummern . . .	15 bis 16 Thlr.
der Produkte eines Eisenhüttenwerkes, 80 Nummern	10 Thaler
der Produkte eines Zinnwerkes .	6 Thaler
- - - Schwefelwerkes	4 Thaler
- - - Vitriolwerkes	3 bis 4 Thlr.
- - - Alaunwerkes	3 bis 4 Thlr.

TAF. I.



TAF.IH.

Fig.3.c.